TECNOLOGÍA MILITAR

GUÍA ILUSTRADA DE

CAZASUBMARINOS (II)

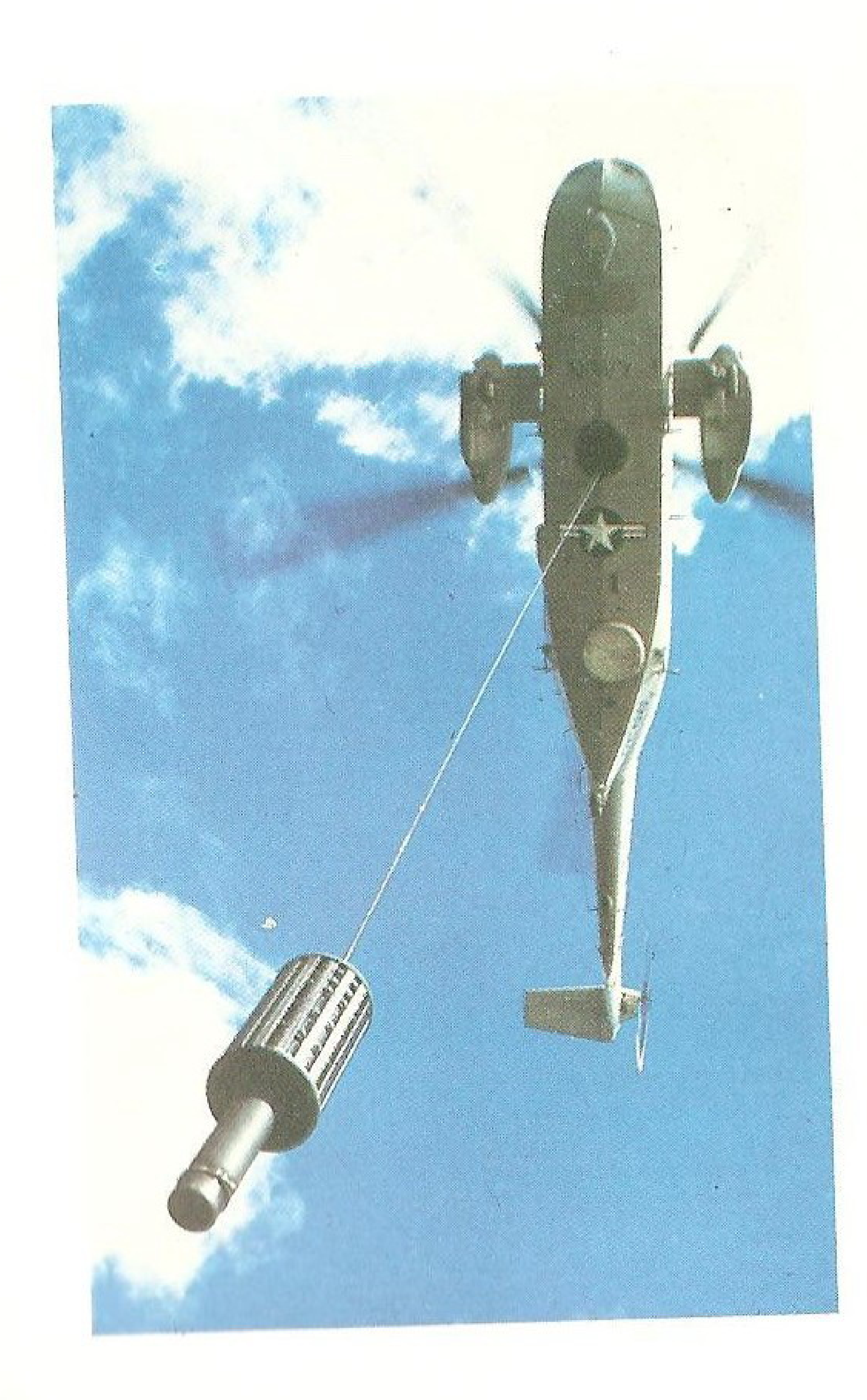


ORBIS

TECNOLOGÍA MILITAR

GUÍA ILUSTRADA DE

CAZASUBMARINOS (II)



TECNOLOGÍA MILITAR

GUÍA ILUSTRADA DE CAZASUBMARINOS (II)

NAVY 161691

S-2A-169

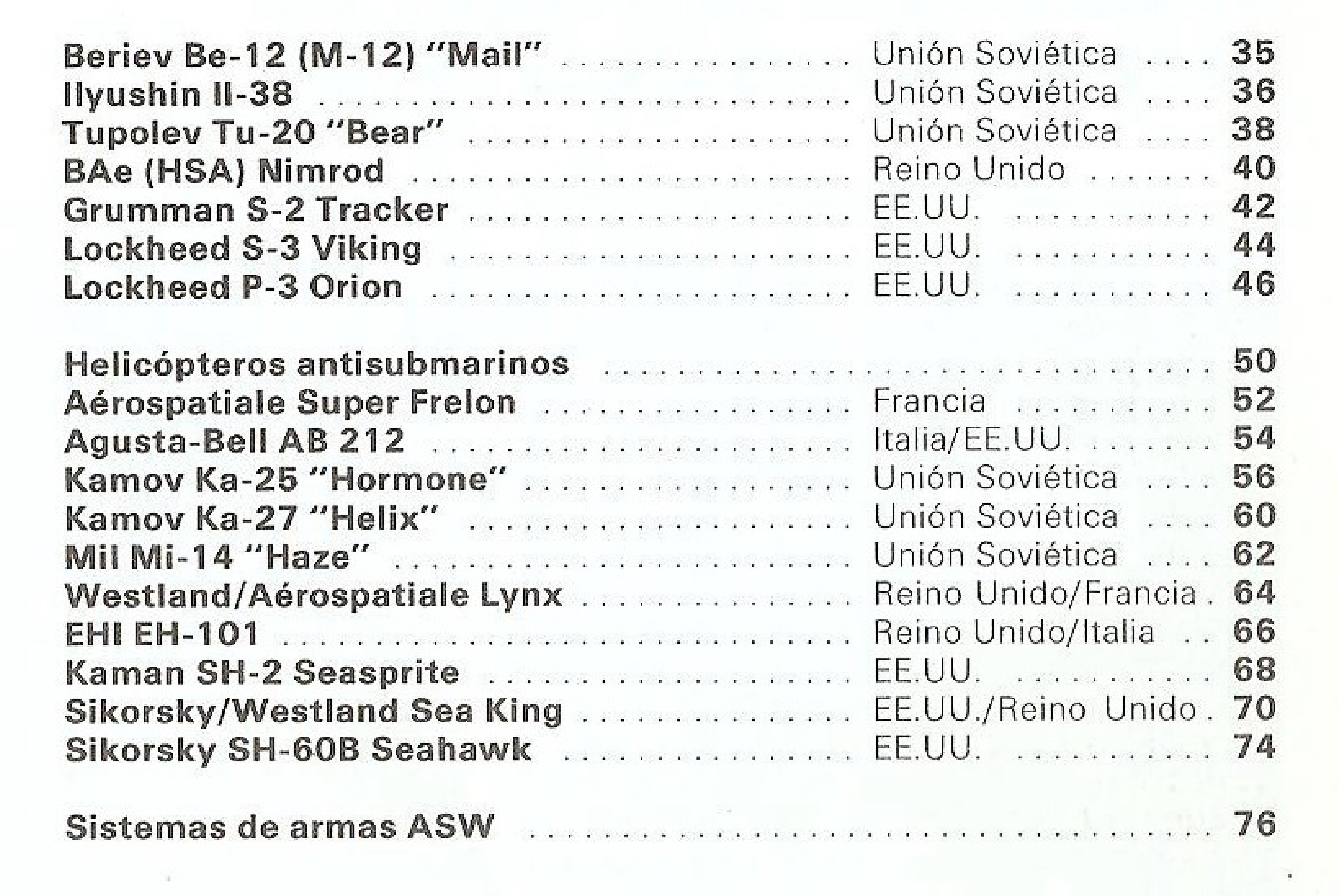
KON.MARINE

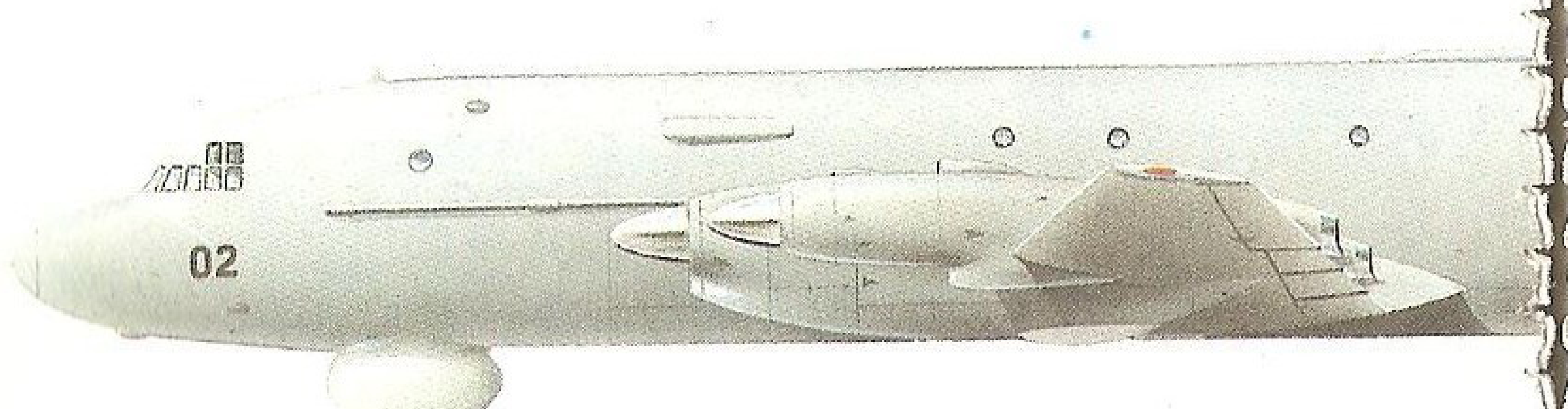
169

Ediciones Orbis, S.A.

Índice

	País	Páginas
Submarinos de ataque de propulsión nuclear		**6**
Clase "Rubis" (SNA72)	Francia	**8**
Clase "Alfa"	Unión Soviética	**10**
Clase "Echo-I"	Unión Soviética	**11**
Clase "November"	Unión Soviética	**12**
Clase "Yankee-III"	Unión Soviética	**13**
Clase "Victor"	Unión Soviética	**14**
Clase "Valiant"	Reino Unido	**16**
Clase "Swiftsure"	Reino Unido	**18**
Clase "Trafalgar"	Reino Unido	**19**
Clases "Los Angeles" y "Lipscomb"	EE.UU.	**20**
Clases "Sturgeon" y "Narwhal"	EE.UU.	**22**
Clases "Permit" ("Thresher") y "Tullibee"	EE.UU.	**24**
Clase "Skipjack"	EE.UU.	**26**
Clase "Ethan Allen"	EE.UU.	**27**
Aviones		**28**
Dassault-Breguet Atlantic	Francia	**30**
Shin Meiwa PS-1	Japón	**32**
Kawasaki P-2J	Japón	**34**
Beriev Be-12 (M-12) "Mail"	Unión Soviética	**35**
Ilyushin Il-38	Unión Soviética	**36**
Tupolev Tu-20 "Bear"	Unión Soviética	**38**
BAe (HSA) Nimrod	Reino Unido	**40**
Grumman S-2 Tracker	EE.UU.	**42**
Lockheed S-3 Viking	EE.UU.	**44**
Lockheed P-3 Orion	EE.UU.	**46**
Helicópteros antisubmarinos		**50**
Aérospatiale Super Frelon	Francia	**52**
Agusta-Bell AB 212	Italia/EE.UU.	**54**
Kamov Ka-25 "Hormone"	Unión Soviética	**56**
Kamov Ka-27 "Helix"	Unión Soviética	**60**
Mil Mi-14 "Haze"	Unión Soviética	**62**
Westland/Aérospatiale Lynx	Reino Unido/Francia	**64**
EHI EH-101	Reino Unido/Italia	**66**
Kaman SH-2 Seasprite	EE.UU.	**68**
Sikorsky/Westland Sea King	EE.UU./Reino Unido	**70**
Sikorsky SH-60B Seahawk	EE.UU.	**74**
Sistemas de armas ASW		**76**





Dirección:
Juan Manuel Prado
Dirección editorial:
Virgilio Ortega
Dirección técnica:
Juan Antonio Guerrero
Coordinación editorial:
[illegible]
Realización editorial:
[illegible]
Jefe de producción:
[illegible]
Traducción:
Juan [illegible]

Perfiles de líneas (buques): © Siegfried Breyer and Salamander Books Ltd.
Perfiles de color (aviones): © Pilot Press Ltd. y Salamander Books Ltd.

Reconocimientos:

Autor: David Miller ha escrito numerosos artículos en publicaciones de tecnología de defensa, y es autor del libro *Illustrated Guide to Modern Submarines* de Salamander, y coautor de *The Balance of Military Power*. (El editor desea expresar también su agradecimiento a John Jordan, cuya *Illustrated Guide to Modern Naval Aviation* ha sido de una gran ayuda para la confección de este libro.)

Fotografías: Los editores desean expresar su agradecimiento a todos los archivos oficiales gubernamentales, así como a los fabricantes de aviones y buques que han suministrado fotografías para este libro. Otras han sido publicadas por cortesía de *Jane's Defence Weekly* y Linewrights Ltd., y H. Kobayashi por medio del Capitán J.E. Moore, editor de *Jane's Fighting Ships*.

ISBN: 84-7634-785-5 (Obra completa)
ISBN: 84-7634-787-1 (Vol. II)
D.L.: NA-1221-1986 (II)

Fotocomposición:
Fotocomposició Tharrats, S.L.
Gran Via, 569, pral.
Barcelona

Impresión y encuadernación:
Gráficas Estella, S.A.
Estella (Navarra), 1986

Printed in Spain

Submarinos de ataque de propulsión nuclear (SSN)

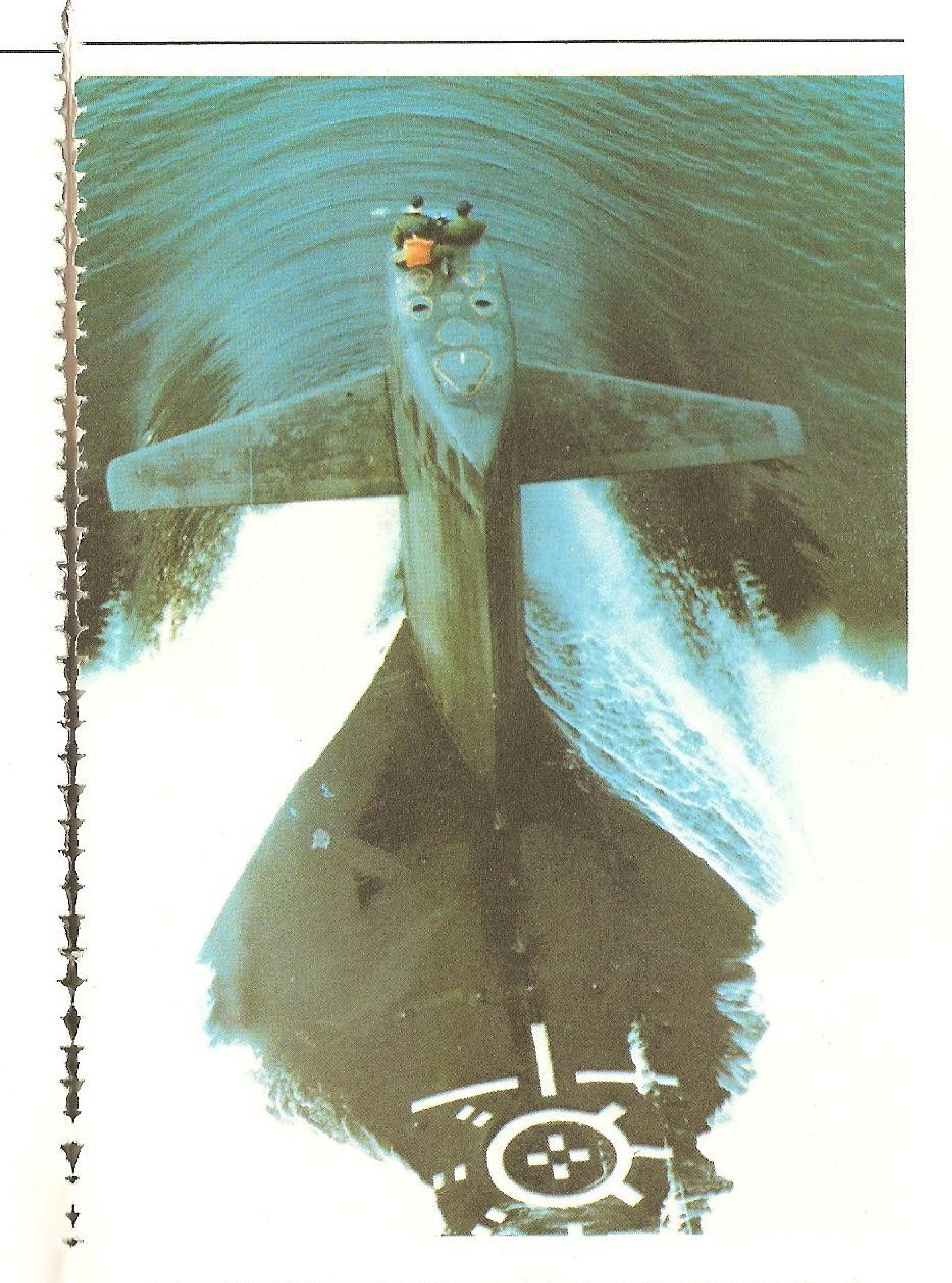
Hace unos veinte años se predijo confiadamente que los submarinos de propulsión nuclear desplazarían a los convencionales en las marinas de guerra de todo el mundo, excepto las más pequeñas. Esto no ha sido así, principalmente por los recursos y medios —especialmente la mano de obra técnica— que se necesitan para los SSN, y, como más adelante veremos, hay todavía centenares de submarinos convencionales (SSK) en servicio; no obstante, crece el número de usuarios de SSN y SSBN de un año para otro: Francia y la República Popular de China son los últimos países que han incorporado estos buques a sus flotas.

El SSN combina en su casco una considerable capacidad de transporte con la autonomía; la primera se dedica a armas y sensores, en tanto que la segunda libera al submarino de su más vulnerable servidumbre: aproximarse a la superficie, excepto cuando se presenta la necesidad de comunicarse con su base.

El elemento fundamental entre los sensores del SSN es el sonar, y a este fin los proyectistas norteamericanos han ideado grandes sistemas adaptados que ocupan toda la proa del buque. Esto ha llevado a tener que trasladar los tubos lanzatorpedos más a popa y actualmente se instalan en el centro, desviados unos 10° de la línea de crujía, aunque las marinas de otros países no han adoptado este sistema en sus SSN. Uno de los problemas con que se encuentran los SSN es que las prestaciones de sus sensores superan a las de sus armas, en especial al torpedo, que es un artefacto relativamente lento y bastante fácil de detectar.

Los submarinos soviéticos de la clase "Alfa" son un proyecto muy notable: construidos de titanio y con recubrimientos anecoicos, pueden navegar a más de 40 nudos, presentando un importante problema a las fuerzas ASW de superficie, que no pueden desplazarse a semejantes velocidades, superando prácticamente a cualquier torpedo existente.

La clase norteamericana "Los Angeles" no es tan veloz como la "Alfa", pero supone probablemente el buque de guerra más avanzado que jamás haya entrado en servicio. El francés *Rubis* es interesante en tanto que es considerablemente menor que cualquier otro SSN. En el otro extremo del mundo, la Marina china tiene ya tres SSN de la clase "Han" en servicio.



Arriba: El USS *Bremerton,* SSN de la clase "Los Angeles", navegando a gran velocidad durante sus pruebas de mar. Esta clase es sin duda la más eficaz de todos los SSN, pero su coste alcanzó en el año fiscal 1981 los 495,8 millones de dólares, crécimiento en el gasto que no puede soportar por mucho tiempo ni siquiera la Marina de Estados Unidos. Gran Bretaña, Francia y China también tienen SSN.

Clase "Rubis" (SNA72)

SSN (Francia).

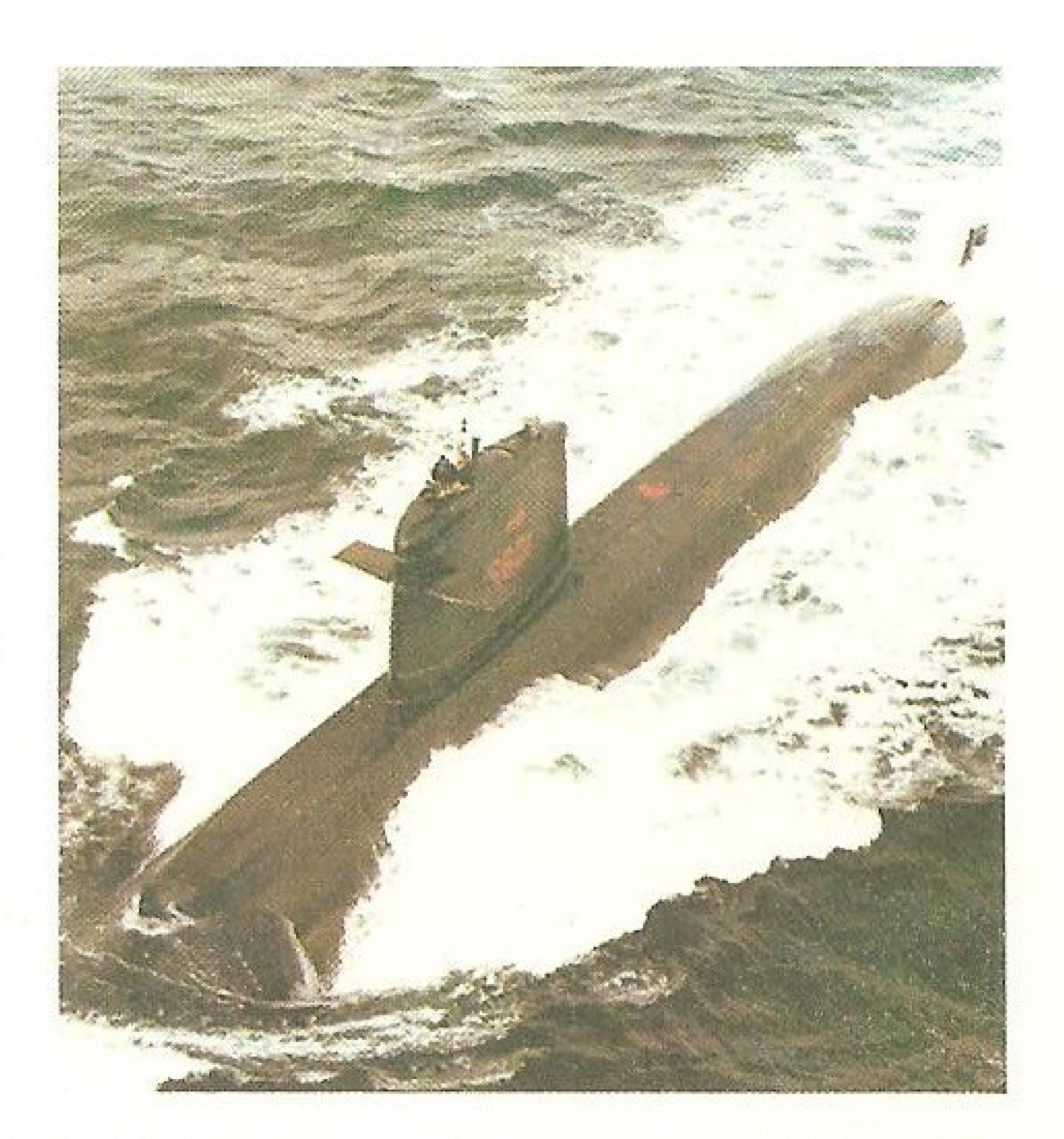
Dos unidades más dos en construcción y otras dos encargadas.

Desplazamiento: 2.385 toneladas en superficie y 2.670 en inmersión.
Dimensiones: Eslora, 72,1 m; manga, 7,6 m; calado, 6,4 m.
Propulsión: Nuclear de 48 Mw; 1 hélice; 25 nudos en inmersión.
Armamento: Misiles SM.39 lanzables por tubos; 4 tubos de 533 mm.
Dotación: 66 hombres.

Francia llegó tarde al escenario de los submarinos nucleares y bajo la fuerte presión del presidente de Gaulle comenzó directamente por los SSBN. Un programa tan importante, que por razones políticas debía ser de carácter enteramente francés, absorbió todos los recursos disponibles durante muchos años; por ello no fue sino en el programa naval de 1974 cuando la Marina francesa pudo volver su atención a los SSN y se puso la quilla del primero de la clase SNA72, el *Rubis*, en diciembre de 1976; se botó el 7 de julio de 1979 y se incorporó a la flota en 1982 después de un extenso programa de pruebas. Irá seguido por otros cinco, de los que uno, el *Saphir*, entró en servicio en 1984, para formar dos flotillas, una con base en Brest y la otra en Tolón.

Los submarinos de la clase SNA72 son los más pequeños de todos los SSN y se basan en gran parte en los "Agosta" de propulsión convencional; tan pequeño tamaño sugiere que los franceses han alcanzado un importante desarrollo en el proyecto de reactores nucleares, especialmente en comparación con los instalados en los SSBN de la clase "Le Redoutable".

El armamento, los sensores y los sistemas de dirección de tiro están basados en los utilizados en los "Agosta". A partir de 1985 se les ha dotado del SM.39, adaptación del bien logrado misil antibuque Exocet MM38; lo mismo que el Harpoon norteamericano, el SM.39 se lanzará en inmersión por los tubos lanzatorpedos. La clase francesa siguiente de SSN ya está en los tableros de los proyectistas.



Derecha: El *Rubis* (S601) es el primer submarino de ataque de propulsión nuclear francés de su clase. Está prevista la construcción de seis unidades para formar dos escuadrillas, una en el Atlántico y otra en el Mediterráneo.

Abajo: El *Saphir*, segundo de la clase SNA72 en el momento de su botadura, en Cherburgo (1 de septiembre de 1981). Es interesante comparar el tamaño de su casco con el de la clase "Los Angeles".

Clase "Alfa"

SSN (Unión Soviética).

Doce unidades más ocho en construcción.

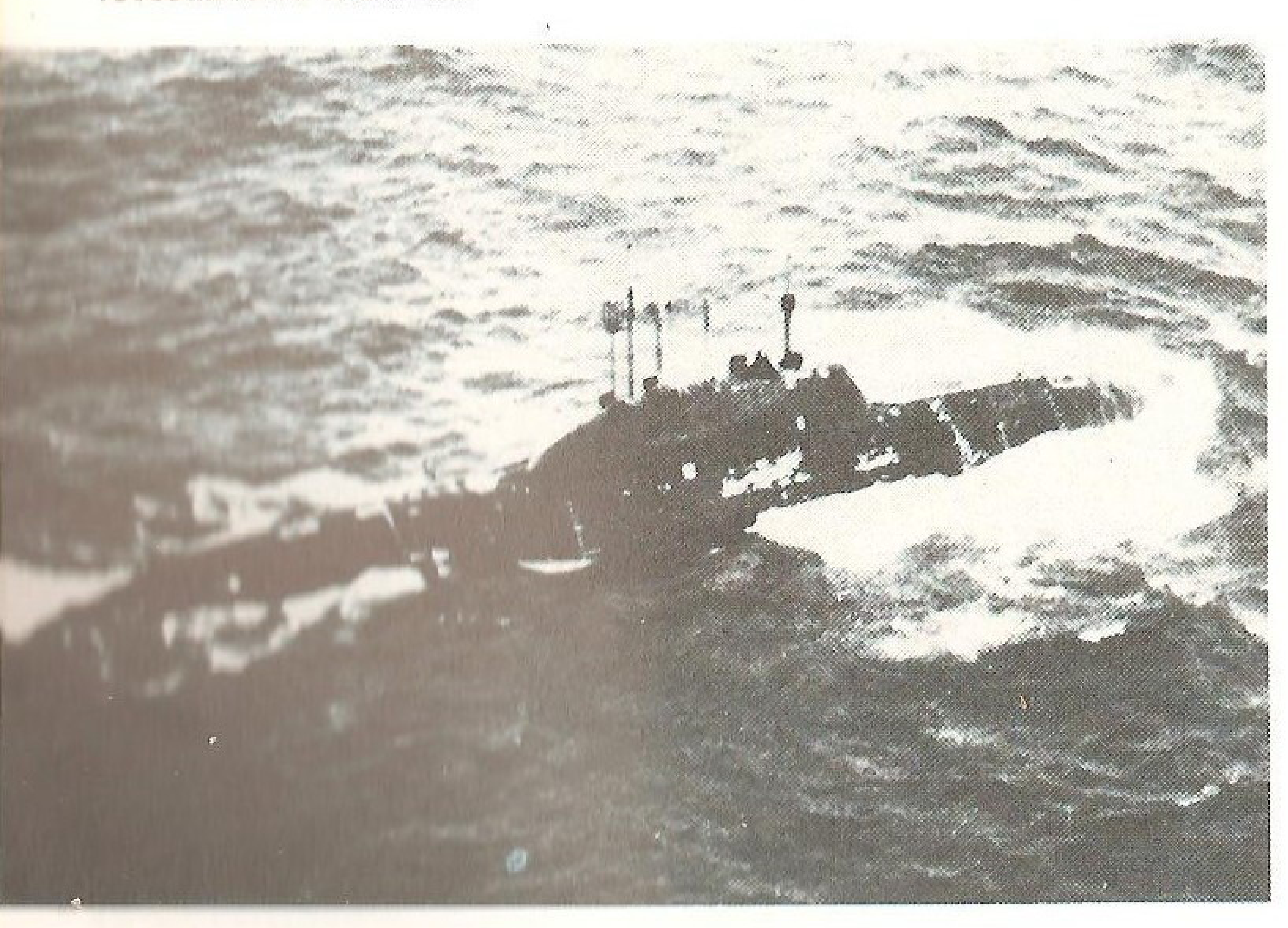
Desplazamiento: 3.500 toneladas en superficie y 3.800 en inmersión.
Dimensiones: Eslora, 79,3 m; manga, 10 m; calado, 7,6 m.
Propulsión: Nuclear de 40.000 hp; 1 hélice; más de 40 nudos en inmersión.
Armamento: Seis tubos lanzatorpedos de 533 mm.
Dotación: 60 hombres.

El primer submarino de la clase "Alfa" se terminó en los astilleros Sudomekh de Leningrado en 1970 y después de largas pruebas fue desguazado en 1974: se informó que debido a una importante filtración aparecida en el reactor nuclear. La quilla de la segunda unidad se puso en 1971; la tercera en 1976, la cuarta en 1977, continuando la construcción a razón de dos anuales, y suponiéndose unos catorce en servicio en la actualidad. Se cree que llegarán a veinte.

Los submarinos de la clase "Alfa" son mucho más cortos que los anteriores SSN soviéticos, indicando la posibilidad de que lleven un reactor nuclear mucho menor; según algunas fuentes parece que emplean refrigeración por metal líquido. Son barcos de mucho andar y se ha informado que han navegado bajo grupos de combate de la OTAN en ejercicios a velocidades tales (40 nudos) que un contraataque eficaz en condiciones de combate real hubiera sido prácticamente imposible. El casco es de aleación de titanio, lo que les da una cota máxima de inmersión de unos 900 m: en efecto, parece que los largos tiempos empleados en su construcción tienen relación con dificultades en el empleo de este material. La vela larga y baja, y la total ausencia de cualquier protuberancia en las fotografías publicadas, señalan que se ha puesto gran atención en la reducción de la firma acústica. El casco está recubierto de una sustancia anecoica prevista para evitar la detección.

Llevan un gran sonar a proa y están provistos de seis tubos de lanzar y doce recargas. Esta clase está evidentemente en la vanguardia de la tecnología submarina y se contempla con gran respeto por las fuerzas de la OTAN: una de las mayores preocupaciones es que la velocidad máxima de este submarino parece ser igual, o posiblemente mayor, que la de los torpedos de la OTAN, lo que presenta a los jefes de fuerzas antisubmarinas un serio problema.

Abajo: Los submarinos "Alfa" están construidos de titanio con un revestimiento anecoico.



Clase "Echo-I"

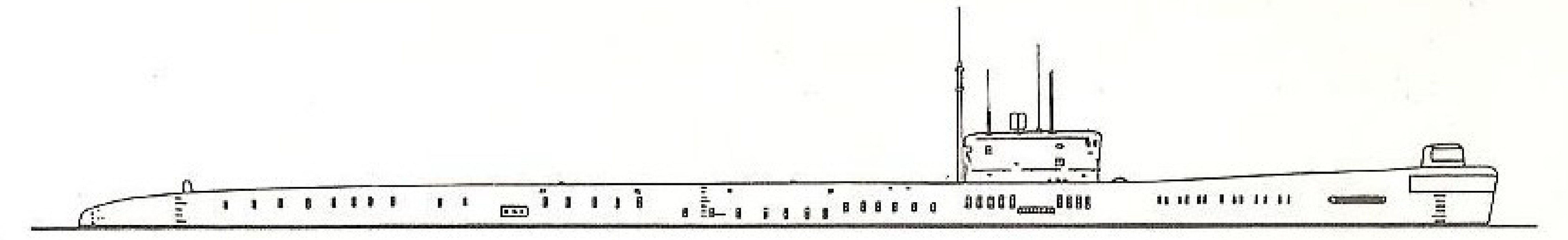
SSN (Unión Soviética).

Cinco unidades.

Desplazamiento: 4.300 toneladas en superficie y 5.200 en inmersión.
Dimensiones: Eslora, 114 m; manga, 9,1 m; calado, 7,3 m.
Propulsión: Nuclear de 30.000 hp; 2 hélices; 28 nudos en inmersión.
Armamento: Seis tubos lanzatorpedos de 533 mm; 2 de 406 mm.
Dotación: 100 hombres.

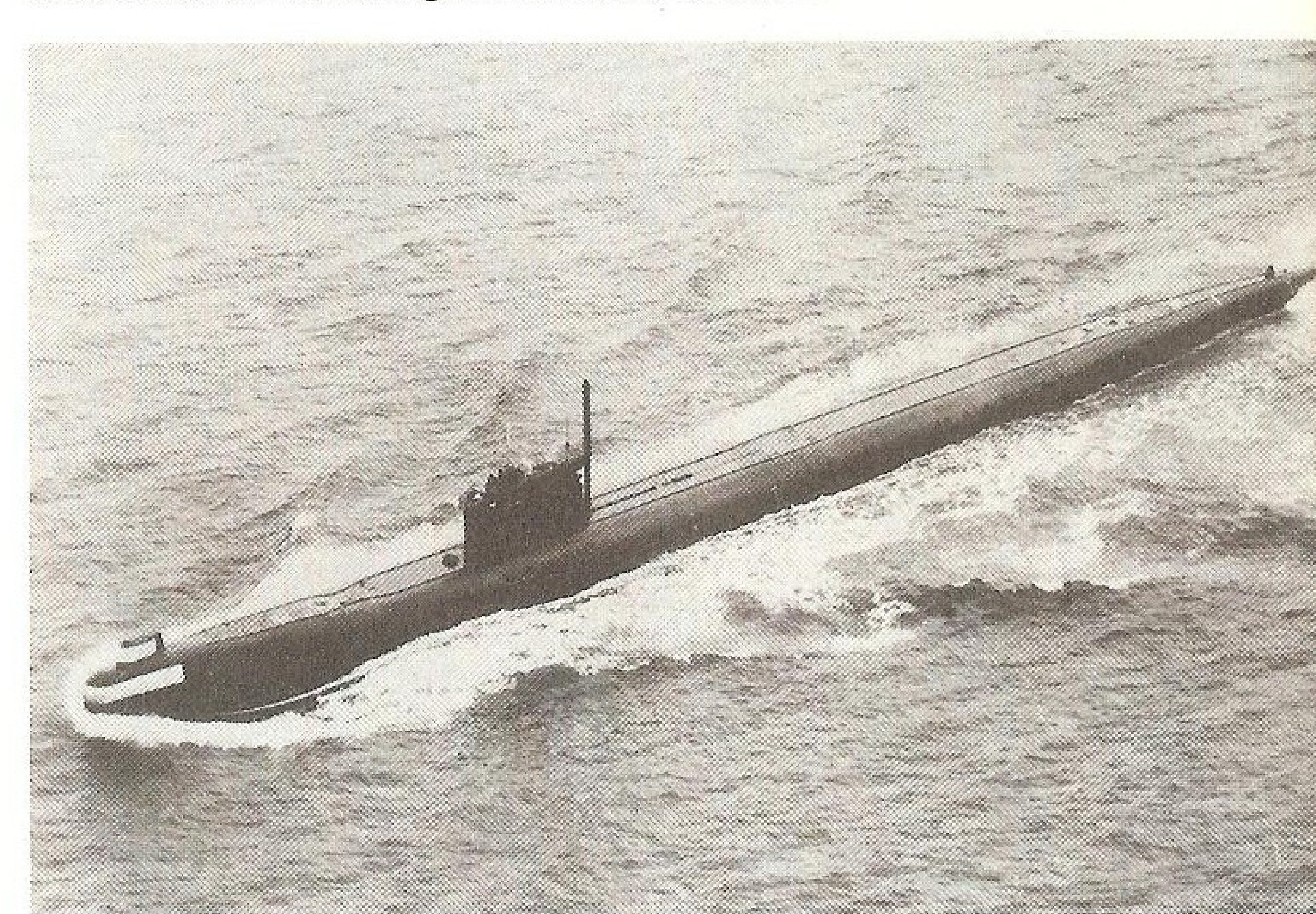
Los formidables submarinos lanzamisiles de propulsión nuclear de la clase "Echo" han formado parte importante del poder ofensivo de la Marina soviética durante muchos años. Su casco es similar en general a los de la clase "November" y probablemente están propulsados por la misma planta nuclear, que fue la primera que se desarrolló en la URSS. Sólo se construyeron cinco unidades de la clase "Echo-I", que fue seguida por la mayor y mejor armada "Echo-II"; para no desperdiciar cascos perfectamente útiles, la Marina soviética convirtió entonces los cinco "Echo-I" de SSGN (lanzamisiles) a SSN.

Los cinco "Echo-I" prestan sus servicios en la flota soviética del Pacífico y uno de ellos dio lugar a un espectacular incidente en agosto de 1980 cerca de Okinawa: al sufrir una avería hubo de ser remolcado a puerto, lo que ocasionó un gran revuelo en los medios internacionales por pasar la derrota escogida muy cerca de las aguas japonesas.



Arriba: SSN de la clase "Echo-I". Hay cinco unidades procedentes de transformación de SSGN.

Abajo: Un SSN soviético "Echo-I" navegando en superficie. Estos buques, derivados de SSNG para aprovechar sus cascos, no son plataformas antisubmarinas especialmente eficaces, y son lentos y ruidosos. Son también algo propensos a accidentes y algunos han tenido que regresar a sus bases en medio de gran revuelo informativo.



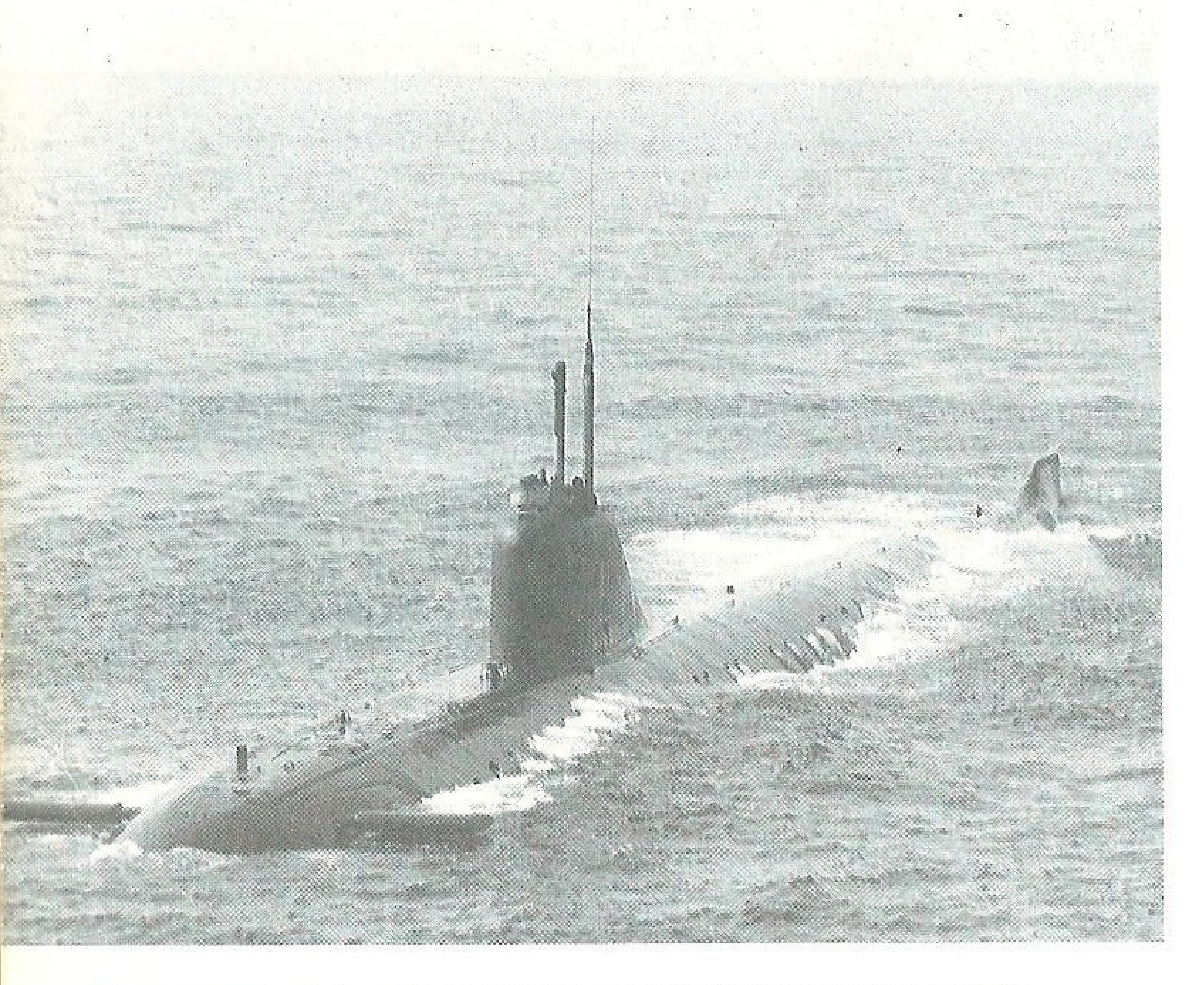
Clase "November"

SSN (Unión Soviética).

Trece unidades.

Desplazamiento: 4.300 toneladas en superficie y 5.000 en inmersión.
Dimensiones: Eslora, 109,7 m; manga, 9,1 m; calado, 6,7 m.
Propulsión: Nuclear de 30.000 hp; 2 hélices; 30 nudos en inmersión.

Abajo: Un submarino de la clase "November", mostrando los orificios de libre circulación de agua y las pequeñas protuberancias del casco que los hacen tan ruidosos. Estos submarinos, los primeros de propulsión nuclear de la Marina soviética, tienen un casco de proyecto anticuado: hay trece en servicio.



Armamento: Ocho tubos de 533 mm a proa; 2 de 406 mm a popa.
Dotación: 86 hombres.

Estos grandes submarinos, de diseño bastante conservador, fueron los primeros soviéticos de propulsión nuclear y entraron en servicio en los años 1958-63. Su tecnología estaba basada en su mayor parte en la información obtenida de Estados Unidos en 1955, aunque entonces parece que no fueron capaces de apreciar las ventajas de la forma de "gota" para los cascos, experimentada en el *Albacore* norteamericano. En consecuencia, los "November" aparecieron con un casco largo y de formas convencionales, con dos hélices que, junto con la gran cantidad de orificios de libre circulación de agua, los hace muy ruidosos. En 1963 se habían entregado quince en total, a pesar de que ya entonces habían sido sobrepasados por la tecnología.

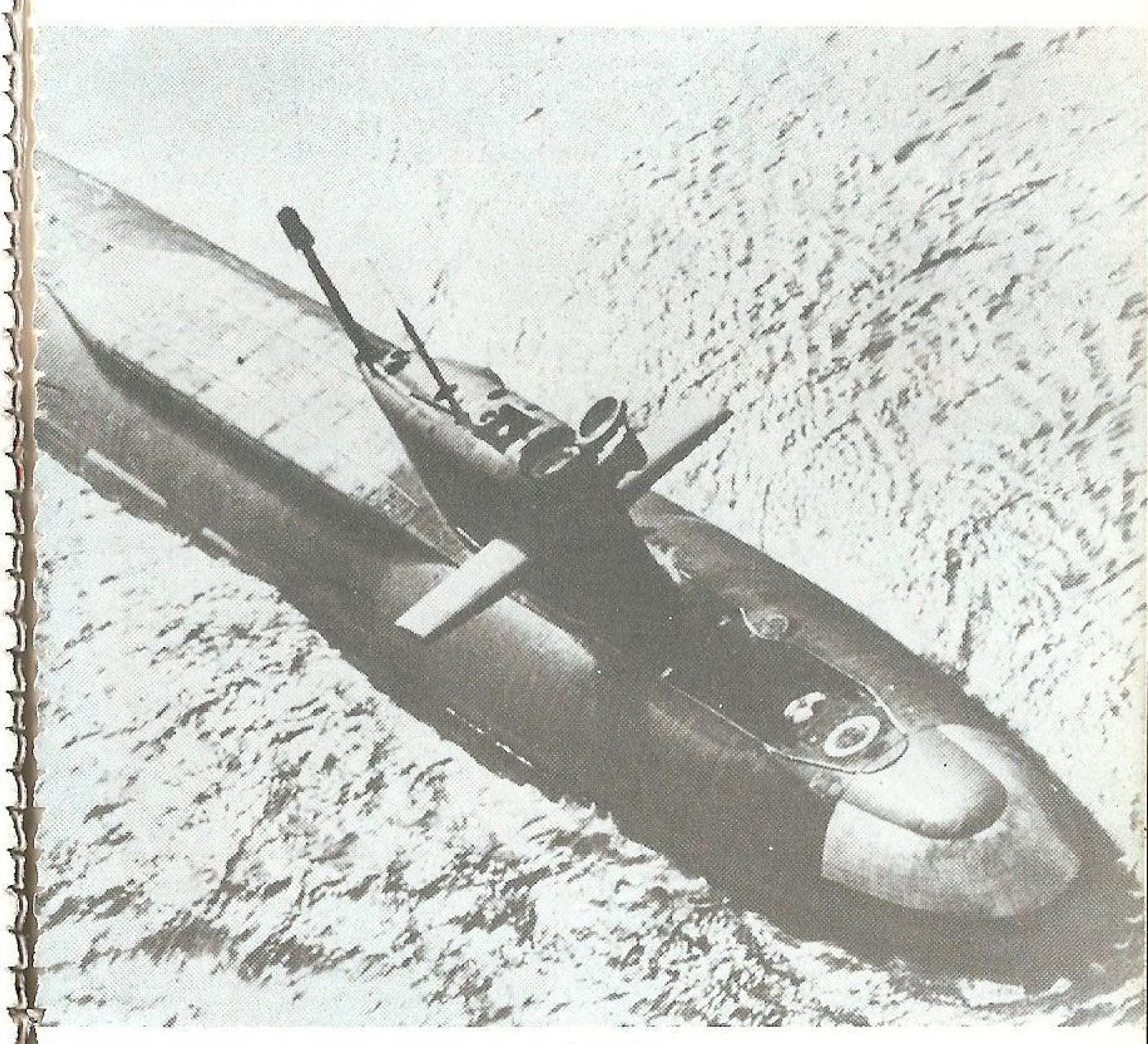
Uno de ellos se hundió en el Atlántico al sudoeste de Gran Bretaña en abril de 1970; tardó bastante tiempo en irse a pique y la mayor parte, si no el total, de su dotación fue salvada por un mercante del Comecon que se dirigió al escenario del accidente por orden de Moscú. Parece que ello se debió a una pérdida total de potencia.

Clase "Yankee-III"

SSN (Unión Soviética).

Nueve unidades.

Desplazamiento: 4.600 toneladas en superficie y 5.600 en inmersión.
Dimensiones: Eslora, 100,5 m; manga, 11,6 m; calado, 7,6 m.
Propulsión: Nuclear de 40.000 hp; 2 hélices; 30 nudos en inmersión.
Armamento: Seis tubos de 533 mm.
Dotación: 90 hombres.



Arriba: SSBN de la clase "Yankee-I". Para mantenerse dentro de los límites SALT-I se han retirado nueve unidades de esta clase, suprimiéndoseles los compartimientos de misiles (sección elevada a popa de la vela). Se han reincorporado el servicio como SSN como prudente medida económica.

La clase "Yankee" fue la primera de submarinos proyectados originalmente como lanzamisiles balísticos de propulsión nuclear y, diez años después que los norteamericanos, los primeros SSBN soviéticos que llevaron sus misiles en el interior del casco, a diferencia de los anteriores, que los tenían en la vela. A partir de 1978 se ha desmontado la sección de misiles en nueve unidades de la clase "Yankee" (la última en 1982), acortando el casco en unos 28 m, para ser empleados como SSN, modificación necesaria para mantener la fuerza soviética de misiles estratégicos dentro de los límites acordados en la conferencia SALT. Lo mismo que en las clases "Echo-I", soviética, y los "Ethan Allen" y "Washington" norteamericanos, esta modificación supone una última adición a la flota de SSN.

Clase "Victor"

SSN (Unión Soviética).

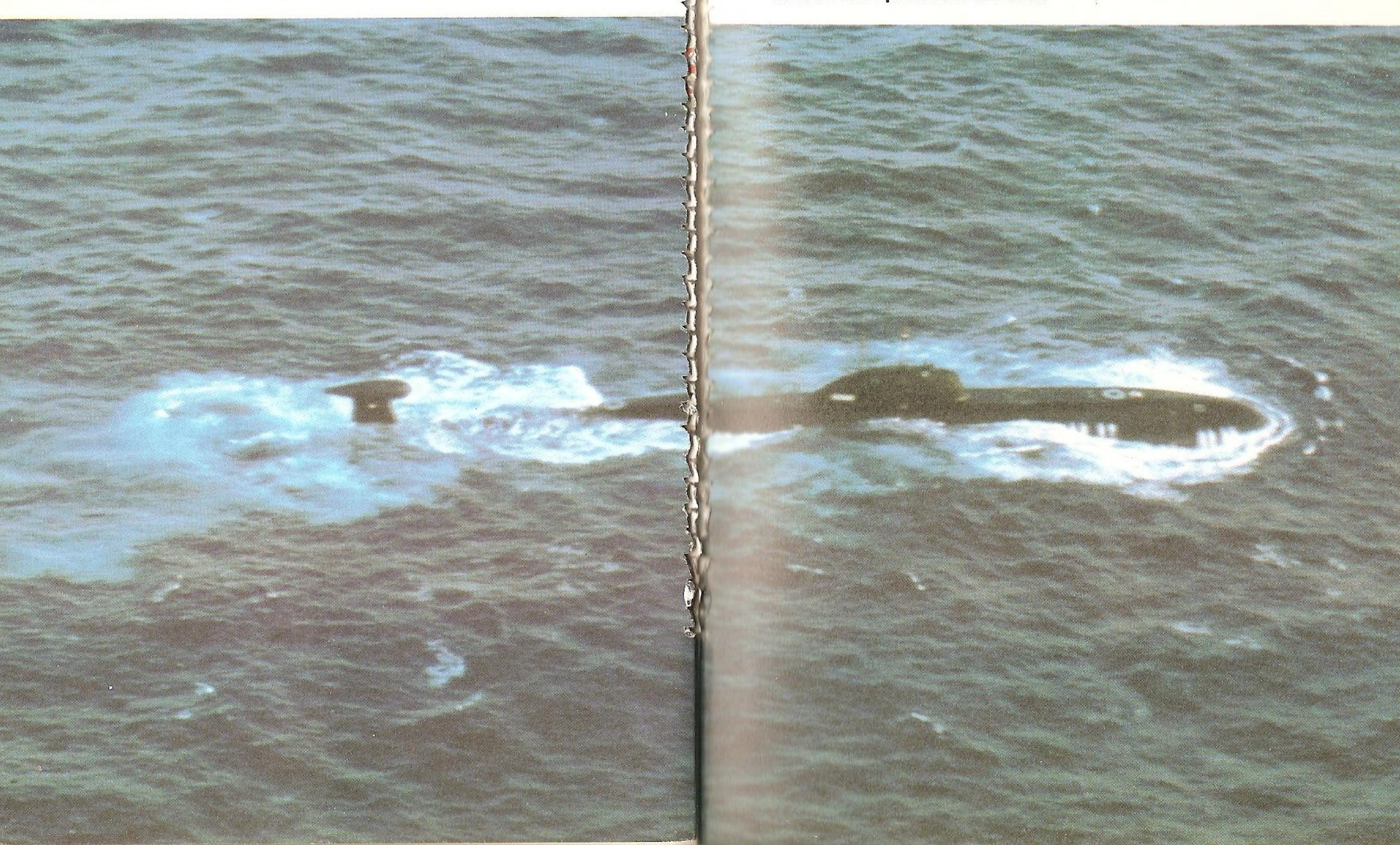
Quince unidades más tres en construcción.

Desplazamiento: 5.000 toneladas en superficie y 6.000 en inmersión.
Dimensiones: Eslora, 103 m; manga, 10 m; calado, 7,3 m.
Propulsión: Nuclear de 30.000 hp; 1 hélice; 30 nudos en inmersión.
Armamento: Misiles SS-N-15/SS-NX-16; 6 tubos de 533 mm.
Dotación: 120 hombres.

Los submarinos de la clase "Victor", vistos por primera vez por observadores occidentales en 1968, constituyen una segunda generación de submarinos soviéticos de ataque de propulsión nuclear. Son algo más cortos que los de la clase "November", pero con la misma manga. Se construyeron dieciséis de la primera variante —"Victor-I"— seguidos por los "Victor-II", que son 4,6 m más largos para poder embarcar los misiles SS-N-15, de los que sólo se construyeron seis antes de pasar a una nueva versión 3,5 m aún más larga, con un cuerpo ahusado y montado en el extremo del timón superior. Esto se ha confirmado después que es el primer sonar remolcado soviético y puede darse por seguro que se verá con mayor frecuencia en otros submarinos de ataque futuros. Llevan otro gran sonar de baja frecuencia a proa y otro de frecuencia media para el control de torpedos. Se ha informado que los cascos de los "Victor-III" están cubiertos por una capa anecoica *("Clusterguard")* para atenuar las reflexiones de las emisiones sonar de buques adversarios. La clase "Victor-III" cuenta actualmente con quince unidades que probablemente llegarán hasta dieciocho en el futuro. Se espera una nueva clase como reemplazo de éstos.

El 27 de febrero de 1982, el submarino italiano *Leonardo da Vinci*, de la clase "Sauro", detectó un "Victor-I" a unos 300 m de profundidad a 25 millas (40 km) al sudeste de la base naval de Tarento: siguió al submarino soviético durante unas 18 horas hasta que abandonó las aguas territoriales italianas, y en el informe del incidente las autoridades italianas dejaron bien claro que no era de ningún modo la primera incursión de un submarino soviético. Es de notar que la publicación de la noticia no ofrecía duda sobre la nacionalidad *y tipo* del submarino, reconocimiento poco frecuente de la precisión de la tecnología moderna en la identificación subacuática.

Abajo: Cuando los observadores occidentales vieron por primera vez el cuerpo ahusado en el timón del "Victor-III" se hicieron toda clase de conjeturas: se ha confirmado después que es un sonar remolcado, y es una manera de estibarlo sencilla y lógica que podría copiarse en Occidente. El casco tiene protección anecoica.

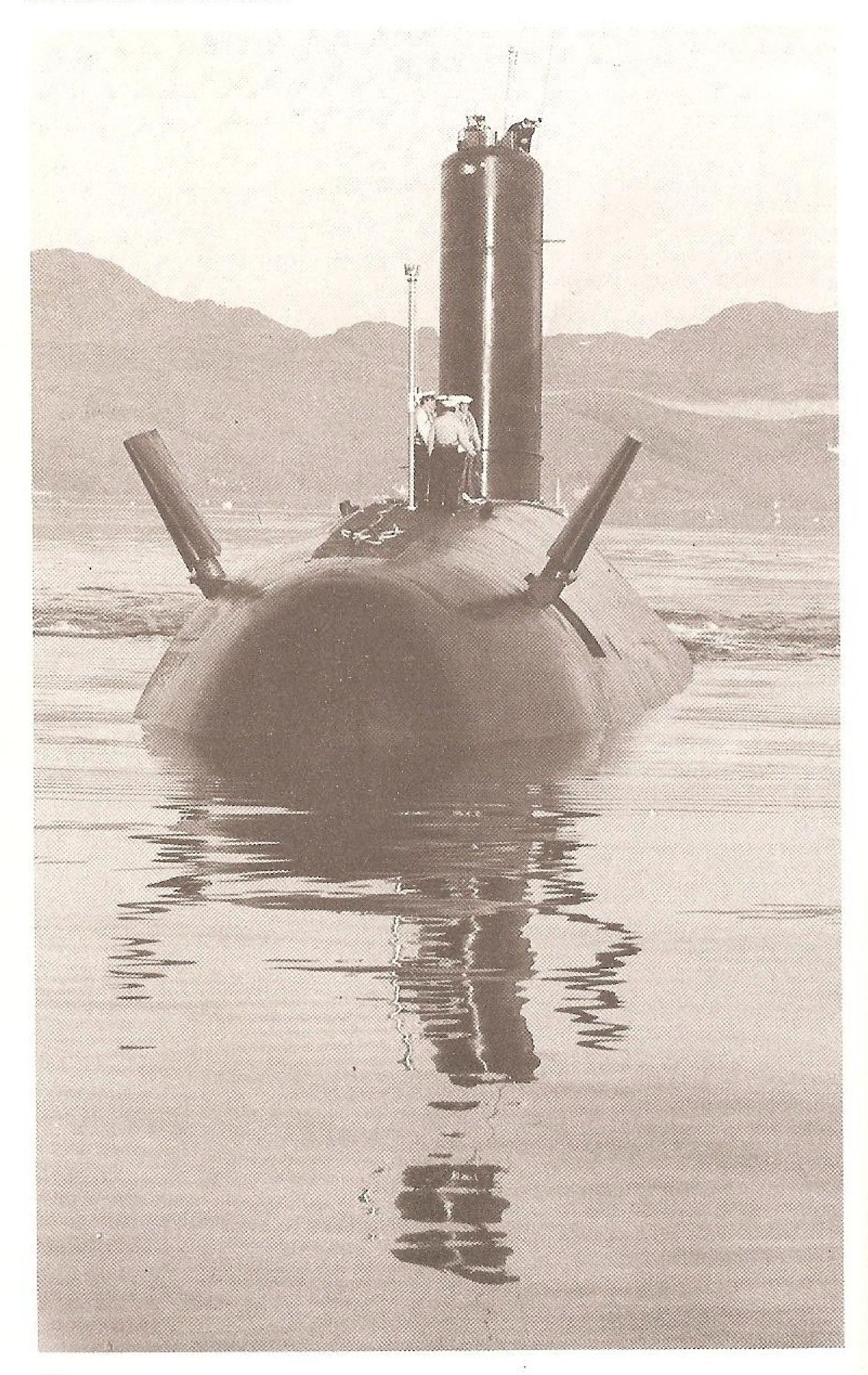


Clase "Valiant"

SSN (Reino Unido).

Cinco unidades.

Desplazamiento: 4.400 toneladas en superficie y 4.900 en inmersión.
Dimensiones: Eslora, 86,9 m; manga, 10,1 m; calado, 8,2 m.
Propulsión: Nuclear de 15.000 hp; 1 hélice; 25 nudos en inmersión.
Armamento: Seis tubos lanzatorpedos de 533 mm.
Dotación: 103 hombres.



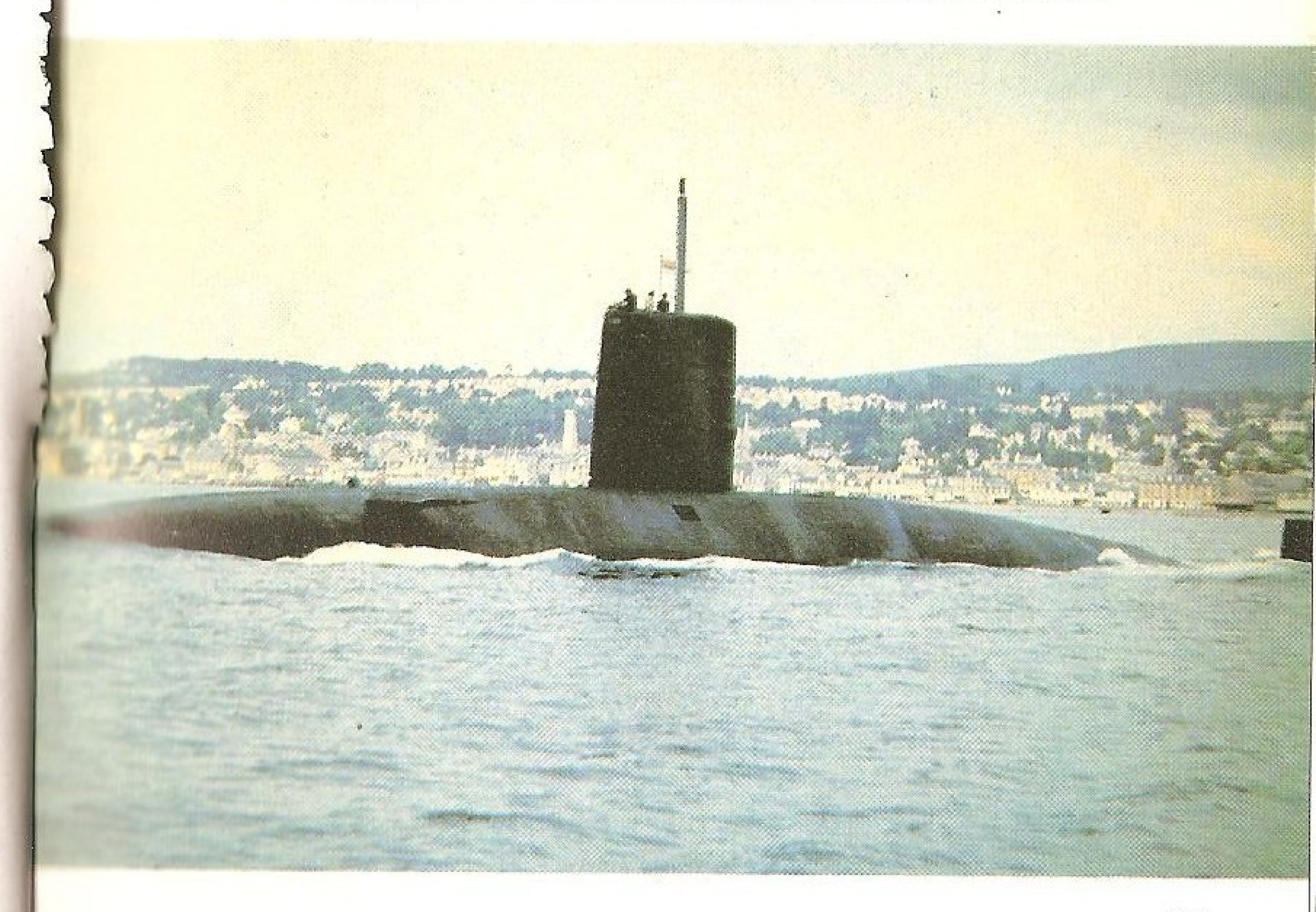
La Armada Real británica contempló por primera vez la posibilidad de la propulsión nuclear en los submarinos en 1946, comenzando los trabajos de investigación en 1954 en el centro de Harwell. En 1965 se llevó a la criticidad en tierra a un prototipo de reactor, pero para la propulsión del primer submarino nuclear británico se compró a Estados Unidos un S5W completo: fue el HMS *Dreadnought,* cuya botadura se realizó en 1960. La sección de proa de este buque, con su sonar Tipo 2001, era totalmente de proyecto británico y de forma mucho más roma que la de los "Skipjack" americanos. A diferencia de todos los últimos proyectos norteamericanos, el *Dreadnought* lleva los timones de buceo a proa, en lugar de en la vela. Tras muchos años de servicio este submarino pasó a la reserva en 1982, pero no es probable que vuelva a activarse.

El primer submarino nuclear totalmente británico, el *Valiant,* se encargó en agosto de 1960, para terminarse en julio de 1966; con 5,8 m más de eslora que el *Dreadnought* y una dotación algo más numerosa, es, por lo demás, similar al anterior. Antes de iniciarse la clase siguiente, "Swiftsure", se construyeron otros cuatro. En 1967 el *Valiant* demostró convincentemente las posibilidades de los SSN al cubrir en inmersión los 16.000 km entre Singapur y el Reino Unido en sólo 28 días.

En la guerra del Atlántico Sur el *Conqueror* resultó ser el primer SSN que hundió un buque enemigo al torpedear al crucero argentino *General Belgrano* el 2 de mayo de 1982. El buque argentino patrullaba acompañado de dos destructores al sur de las Malvinas cuando fue alcanzado por dos torpedos lanzados por el submarino británico, yéndose a pique con grandes pérdidas humanas; los destructores realizaron varios ataques con cargas de profundidad, sin éxito, contra el submarino, regresando después para salvar a los supervivientes.

Izquierda: El HMS *Dreadnought* (S-101) fue el primer submarino británico de propulsión nuclear y en 1960, cuando se produjo su lanzamiento, se creyó que ya no se necesitarían más de propulsión convencional. Es interesante comparar las líneas limpias e hidrodinámicas de su casco y vela con las de sus contemporáneos soviéticos.

Abajo: El HMS *Conqueror* (S-48) es el único SSN del mundo que ha echado a pique a un buque de guerra enemigo en hostilidades: ocurrió en 1982 y su víctima fue el *General Belgrano.* Después de esta acción, unido a otras dos unidades de su misma clase, representó tal amenaza para la flota de superficie argentina que ésta tuvo que limitarse a las 12 millas territoriales, lo que es una relevante demostración de potencia naval.



Clase "Swiftsure"

SSN (Reino Unido).

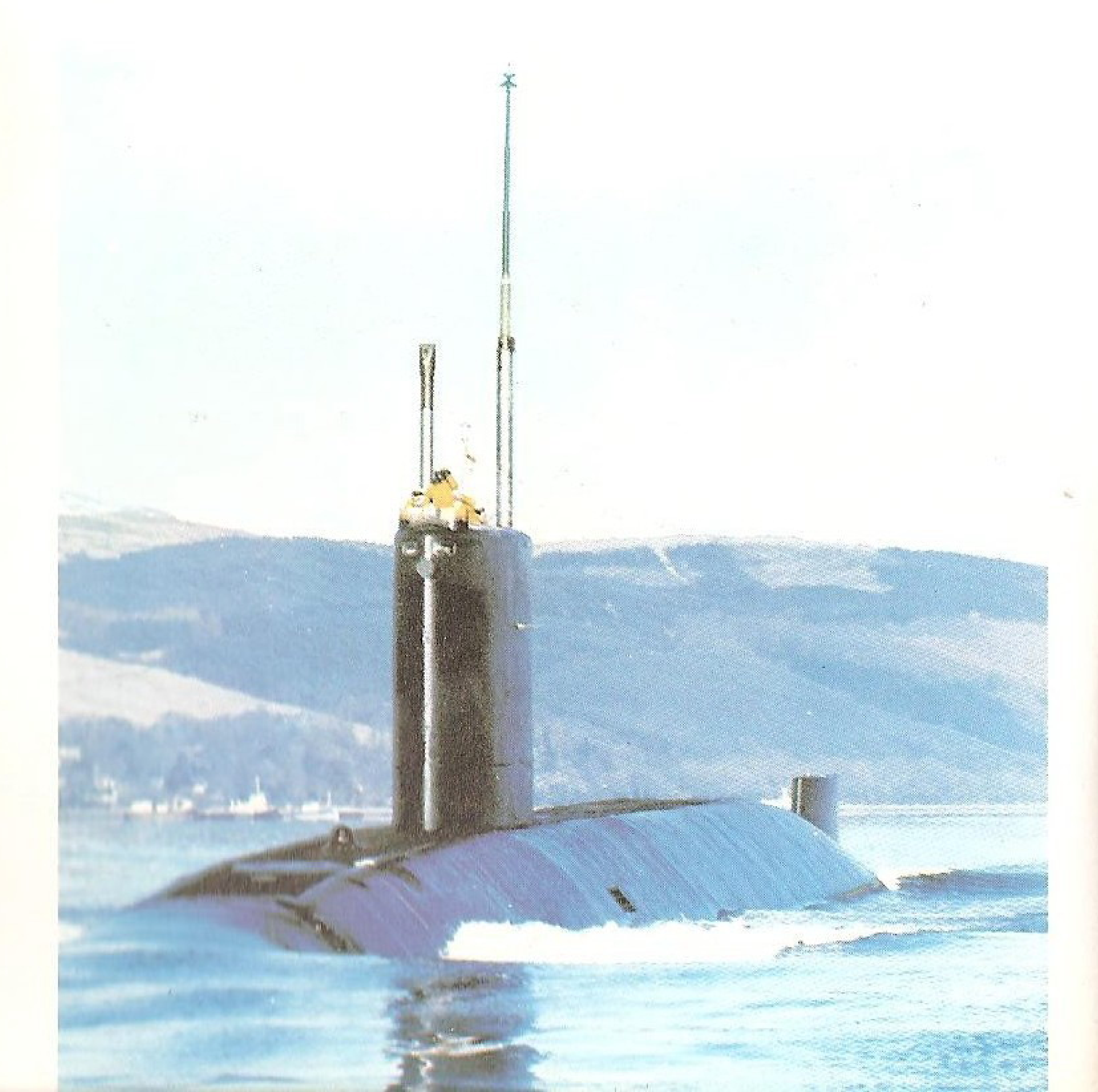
Seis unidades.

Desplazamiento: 4.200 toneladas en superficie y 4.500 en inmersión.
Dimensiones: Eslora, 82,9 m; manga, 9,83 m; calado, 8,2 m.
Propulsión: Nuclear de 15.000 hp; 1 hélice; 30 nudos en inmersión.
Armamento: Cinco tubos lanzatorpedos de 533 mm.
Dotación: 97 hombres.

La clase "Swiftsure" es la tercera de los SSN británicos y su primera unidad se incorporó a la flota en abril de 1973. Estos buques tienen 4 m más de eslora que los "Valiant", con una cubierta plana que les hace que, con el mismo diámetro máximo, tengan mucha mayor eslora y una forma muy distinta de la de "dorso de ballena" de las clases anteriores de SSN británicos. Estas nuevas formas son señal de un volumen interior mayor del casco resistente, lo que supone mayor espacio para equipos y mejores condiciones de habitabilidad. La vela no es tan alta como en los anteriores y los timones de buceo están instalados mucho más bajos y más a proa, y no son visibles con el submarino en superficie. Cuentan con cinco tubos de lanzar y veinte recargas, armamento bastante pesado para el tamaño del casco; los torpedos son el último modelo del Tigerfish Mk 24 (modificado) y se ha informado que el tiempo para recarga es de 15 segundos por tubo.

Los submarinos de esta clase *Spartan* y *Splendid* tomaron parte en 1982 en el conflicto del Atlántico Sur y, junto con los tres de la clase "Valiant", fueron responsables del bloqueo que mantuvo a la flota argentina en puerto tras el hundimiento del *Belgrano*. Este episodio demostró la eficacia de los SSN así como lo impotente que puede encontrarse una Marina de guerra con medios ASW limitados contra una amenaza de esta categoría.

Abajo: La *Royal Navy* británica dispone de seis SSN de la clase "Swiftsure".



Clase "Trafalgar"

SSN (Reino Unido).

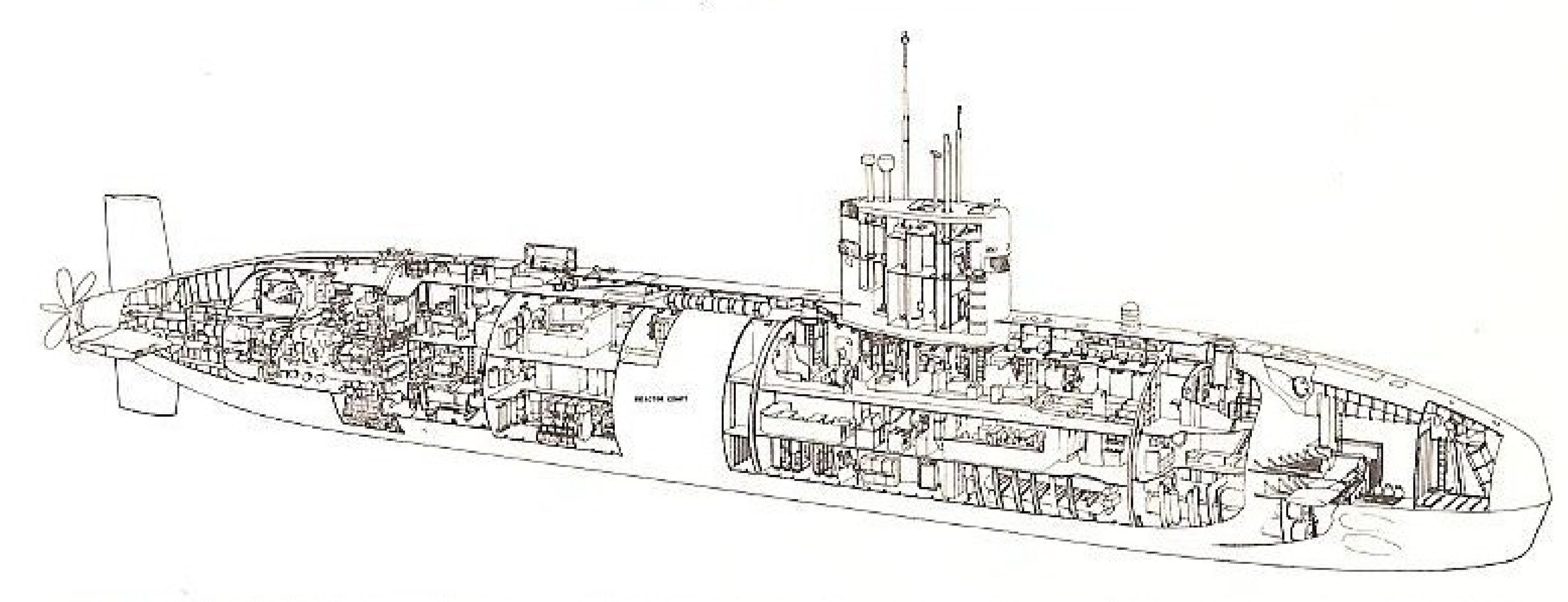
Dos unidades más tres en construcción.

Desplazamiento: 4.920 toneladas en inmersión.
Dimensiones: Eslora, 85,4 m; diámetro del casco, 9,83 m.
Propulsión: Nuclear de 15.000 hp; 1 hélice; más de 30 nudos en inmersión.
Armamento: Cinco tubos lanzatorpedos de 533 mm.
Dotación: Se desconoce.

El primer submarino de la clase "Trafalgar" se botó el 1 de julio de 1981 y se entregó el 27 de mayo de 1983; al año siguiente se entregó la segunda unidad y hay otros tres en construcción; el sexto está encargado y posiblemente se ordene la construcción de un séptimo. Se sabe poco de esta clase, excepto que es el lógico desarrollo de la "Swiftsure", aunque se ha ampliado algo el casco añadiendo una nueva sección en su parte cilíndrica, lo que aumenta su eslora de 82,9 a 85,4 m; el diámetro del casco resistente sigue sin variar sus 9,83 m, pero el desplazamiento en inmersión ha aumentado a 4.920 toneladas. Se ha empleado un nuevo tipo de núcleo para el reactor y las máquinas van montadas sobre suspensión elástica para aislarlas del casco y eliminar la emisión de ruidos al exterior.

El coste de estos submarinos indica claramente el problema que se presenta a las principales marinas de guerra: en valores de 1976 los "Swiftsure" costaron: *Swiftsure,* 37,1 millones de libras esterlinas; *Superb,* 41,3 millones; *Sceptre,* 58,9, y *Spartan,* 68,9. El coste de los cuatro primeros de la clase "Trafalgar", ascenderá a ¡175 millones de libras!

Abajo: Corte del HMS *Trafalgar,* que construye Vickers, mostrando lo espacioso del casco de un submarino moderno de ataque de propulsión nuclear. Los tubos lanzatorpedos están desplazados hacia atrás para dejar a proa el mayor espacio posible para el sonar.



Abajo: El HMS *Trafalgar,* cabeza de serie de la clase más reciente de SSN británicos.



Clases "Los Angeles" y "Lipscomb"

SSN (Estados Unidos).

Treinta unidades más 20 en construcción y 7 encargadas/una unidad.

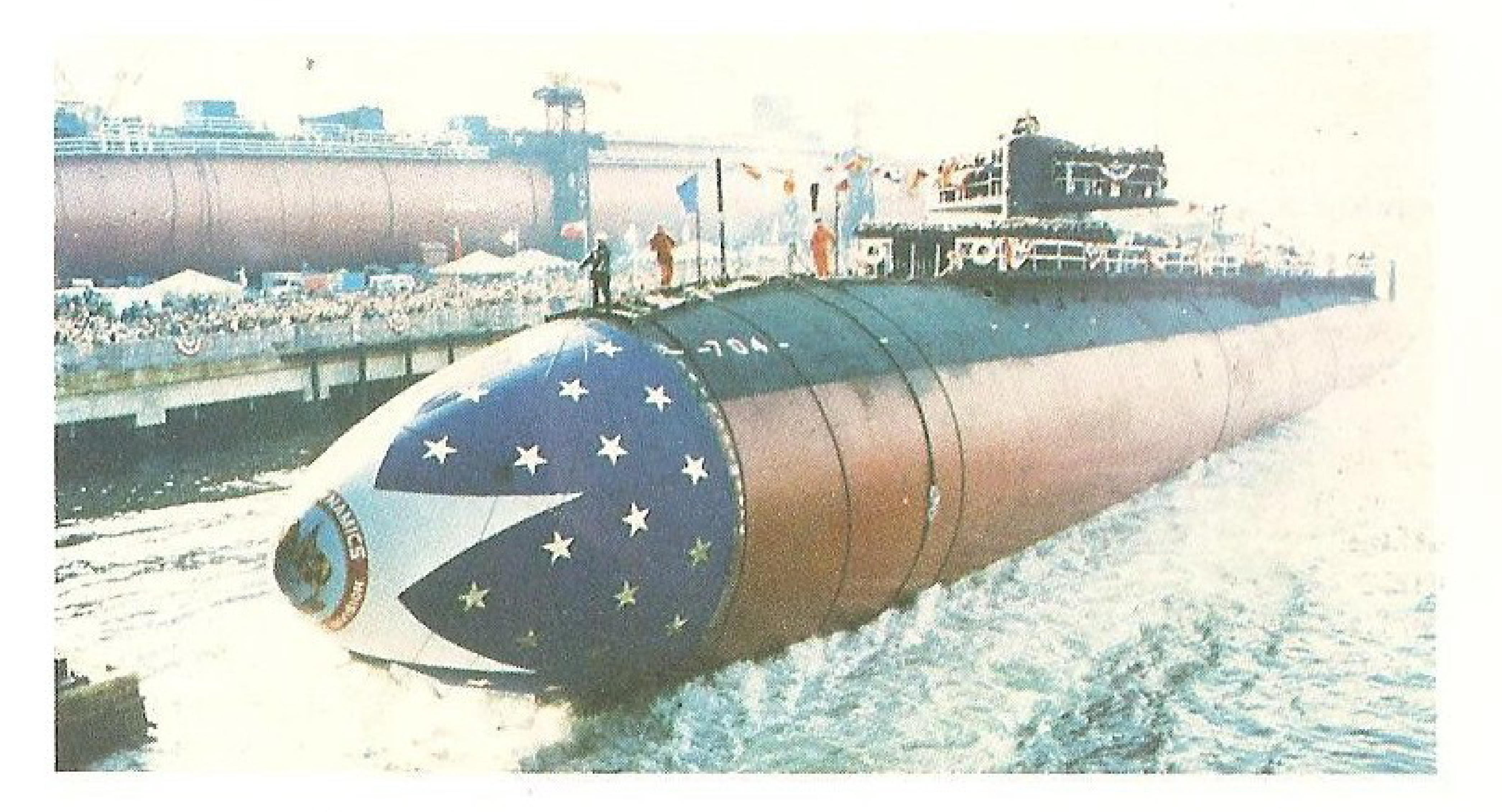
Desplazamiento: 6.900 toneladas en inmersión.
Dimensiones: Eslora, 109,7 m; manga, 10,1 m; calado, 9,8 m.
Propulsión: Nuclear de 35.000 hp; 1 hélice; más de 30 nudos en inmersión.
Armamento: Misiles Harpoon y Tomahawk; SUBROC; 4 tubos lanzatorpedos de 533 mm.
Dotación: 127 hombres.
(Datos correspondientes a la clase "Los Angeles".)

Como resultado de un programa de desarrollo para la obtención de un submarino "silencioso" que se remonta a los años sesenta con el *Tullibee*, se lanzó al agua en 1973 el *Lipscomb*. Este submarino tiene muchas características interesantes para lograr un funcionamiento silencioso, bastantes de las cuales se han incorporado posteriormente a la clase "Los Angeles", aunque la planta propulsora turboeléctrica, que elimina la necesidad de los engranajes de reducción —principal fuente de ruidos en los SSN—, no es una de ellas. El *Lipscomb* sigue aún en servicio en primera línea.

El primer SSN de la clase "Los Angeles" entró en servicio en 1976; actualmente hay treinta operativos, veinte en construcción y otros siete encargados, lo que hace de éste uno de los programas de defensa más numerosos y caros emprendidos por nación alguna. Estos submarinos son mucho mayores que cualquier SSN norteamericano anterior y tienen mayor velocidad en inmersión; tienen el sonar BQQ-5 de largo alcance y el de corto BQS-15, al tiempo que utilizan sistemas remolcados. Entre su armamento se incluye el SUBROC, Harpoon y Tomahawk, así como torpedos convencionales y filoguiados. Así, aunque igual que otros SSN norteamericanos, están previstos para la destrucción de los enemigos y la protección de los SSBN, pueden utilizarse sin modificaciones para el ataque a buques de superficie a larga distancia, al tiempo que los misiles Tomahawk les permiten atacar blancos estratégicos tierra adentro. El sonar BQQ-5 es especialmente eficaz; según se ha informado, un submarino norteamericano dotado de este equipo ha podido efectuar el seguimiento simultáneo de dos SSN soviéticos de la clase "Victor".

La clase "Los Angeles" es muy avanzada y cada una de sus unidades es una máquina bélica sumamente potente; con un número de unidades que alcance las 57 debe considerarse un proyecto muy logrado. También es verdad que está resultando sumamente cara: en 1976 el coste de cada unidad se estimaba en 221,25 millones de dólares, pero en el año fiscal 1979 la construida entonces salió por 325,6 millones y las dos de 1981 por 491,8 cada una. Ni siquiera Estados Unidos puede continuar un gasto a tal ritmo.

Abajo: El lanzamiento de un SSN de la clase "Los Angeles" muestra el tamaño de estos buques: son los más eficaces de todos los submarinos de ataque propulsados por energía nuclear, con sensores y armas ASW, y misiles antibuque de superficie y estratégicos de crucero, que les permiten desempeñar múltiples misiones navales.



Abajo: El USS *Atlanta* (SSN-712). Está prevista la construcción de al menos 57 unidades de esta clase, aunque los costes alcanzan ya 495,8 millones de dólares cada una. La clase "Los Angeles" se ha proyectado para la protección de los grupos de portaviones norteamericanos y el ataque a los SSBN soviéticos, misiones ambas de la mayor importancia.



Clases "Sturgeon" y "Narwhal"

SSN (Estados Unidos).

Treinta y siete/una unidades.

Desplazamiento: 3.640 toneladas en superficie y 4.640 en inmersión.
Dimensiones: Eslora, 89 m; manga, 9,7 m; calado, 7,9 m.
Propulsión: Nuclear de 15.000 hp; 1 eje; más de 20 nudos en inmersión.
Armamento: SUBROC; 4 tubos lanzatorpedos de 533 mm.
Dotación: 107 hombres.
(Datos correspondientes a la clase "Sturgeon".)

Los 37 submarinos de la clase "Sturgeon" son un poco mayores y representan una ligera mejora de la clase "Permit". Tienen casco de tipo *Albacore* con los cuatro tubos de lanzar en el centro para dejar espacio a proa para el sistema sonar BQQ-2 y pueden distinguirse de clases anteriores por la mayor altura de su vela, con los timones de buceo algo más bajos para facilitar el control a cota periscópica; dichos timones pueden girarse a posición vertical para emerger a través del hielo. Se presentaron diversos problemas durante la construcción de esta clase: una unidad hubo de trasladarse a otro astillero para su terminación y otra se hundió en 10 m de agua cuando se estaba terminando, incidente que, según el Congreso de Estados Unidos, pudo haberse evitado totalmente.

Para reducir ruidos, los "Sturgeon" están provistos de hélices contrarrotativas; aunque los SSN estadounidenses son ya muy silenciosos, la Armada norteamericana incorpora y prueba inmediatamente cualquier medio que pueda reducir su firma acústica. El *Narwhal* es un submarino experimental basado en los "Permit" para probar el reactor S5G de libre circulación, que carece de bombas y es, por consiguiente, más silencioso que los anteriores. Sin embargo, aunque el *Narwhal* continúa en servicio con este sistema, no se han construido más con él.

Las nueve últimas unidades de la clase "Sturgeon" se hicieron 3 m más largas para instalárseles otro sonar y equipos electrónicos; durante las obras de modernización se reemplazará a toda la serie el sonar BQQ-2 por el más moderno BQQ-5. La mayoría de las unidades están ya preparadas para el lanzamiento de Harpoon o Tomahawk y todas llevan SUBROC.



Izquierda: El USS *Bergall* (SSN-667), en una espectacular salida a superficie realizada como ejercicio de emergencia, que permite la infrecuente vista del perfil de la proa de un SSN norteamericano. La disposición de los tubos lanzatorpedos en el centro del buque permite a los proyectistas montar grandes transductores de sonar a proa.

Abajo: El USS *Tunny* (SSN-682) navegando en superficie en el Atlántico. La foto muestra la gran eslora de estos submarinos, que, combinada con su diámetro igualmente grande, da lugar a un volumen interior importante. El sonar BQQ-2 de los "Sturgeon" se irá sustituyendo por el BQQ-5 en sus obras de modernización.

Clases "Permit" ("Thresher") y "Tullibee"

SSN (Estados Unidos).

Treinta/una unidades.

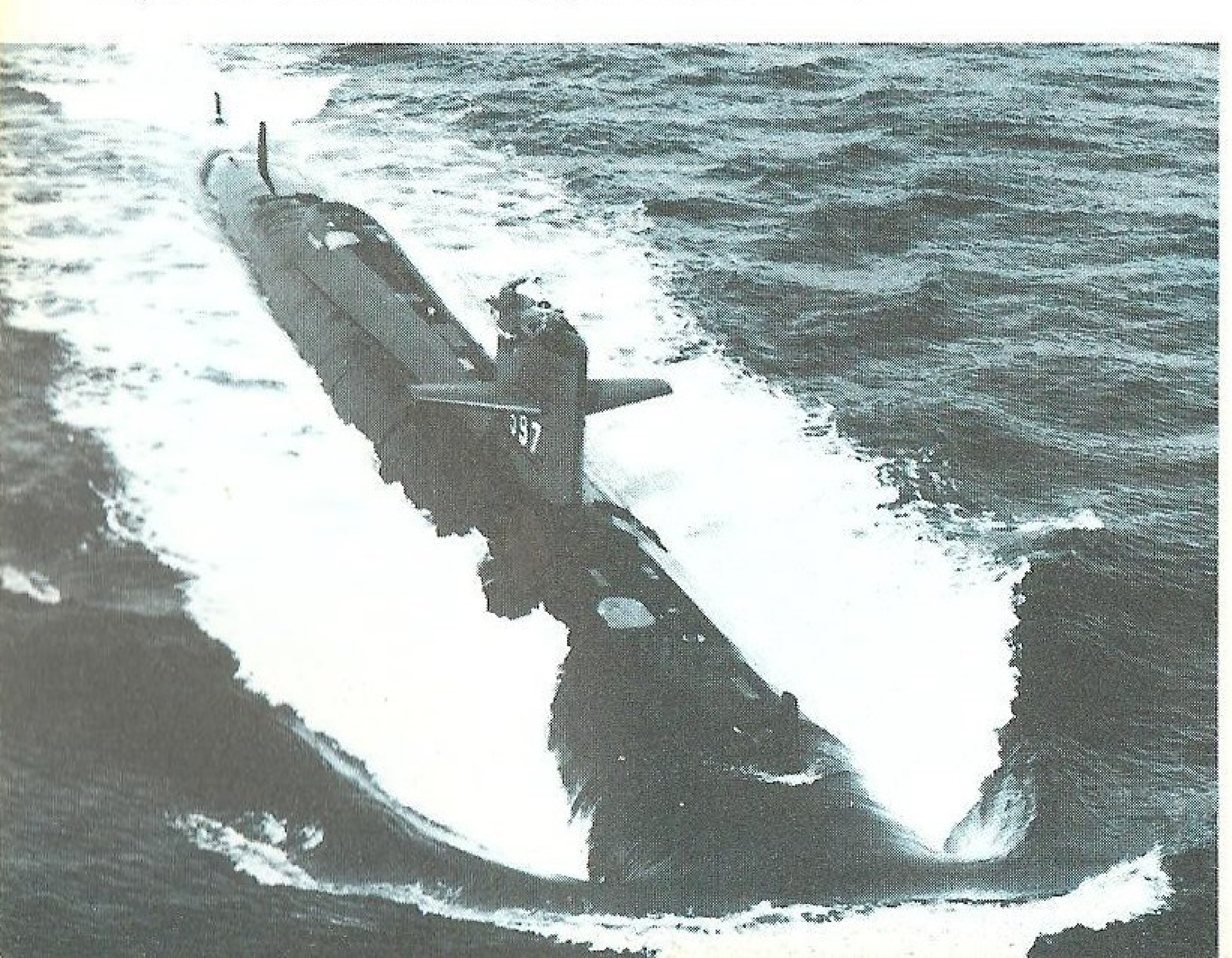
Desplazamiento: 3.750 toneladas en superficie y 4.300 en inmersión.
Dimensiones: Eslora, 84,9 m; manga, 9,6 m; calado, 8,7 m.
Propulsión: Nuclear de 15.000 hp; 1 hélice; más de 20 nudos en inmersión.
Armamento: Misiles Sub-Harpoon; SUBROC; 4 tubos lanzatorpedos de 533 mm.
Dotación: 103 hombres.
(Datos correspondientes a la clase "Permit".)

El *Tullibee,* uno de los SSN más pequeños con sus 2.640 toneladas en inmersión, fue un temprano intento de lograr el submarino cazasubmarinos ideal. Se instalaron los tubos de lanzar en el centro del buque por primera vez, para dejar libre la sección proel para el entonces nuevo sonar de elementos adaptables BQQ-2. El *Tullibee* es muy maniobrero y está provisto de transmisión turboeléctrica para eliminar el ruido producido por los engranajes de reducción de los anteriores SSN. Pero un tamaño reducido impone también una velocidad escasa en inmersión, por lo que no se han construido más submarinos de este tonelaje para la Armada norteamericana. El *Tullibee* sigue operativo, pero ya no en primera línea.

Las mejores características del *Tullibee* se incorporaron a la clase "Thresher" que, tras la pérdida del cabeza de serie en el Atlántico en abril de 1963, pasó a denominarse "Permit". Sus unidades se construyeron entre 1960 y 1966; cuatro de ellas se diseñaron para armarse con el misil de crucero Regulus II, pero al cancelarse el Regulus para adoptar el Polaris se convirtieron en SSN. Las tres últimas unidades de la serie (SSN 614, 615 y 621) tienen un casco mayor, mientras que el *Jack* (SSN 605) se modificó para llevar hélices contrarrotativas, en uno de los muchos intentos de la Marina norteamericana para conseguir un sistema propulsor realmente silencioso.

El arma antisubmarina principal de esta clase es el SUBROC, controlado por el sistema sonar BQQ-2; también pueden lanzar misiles Harpoon. En su día se efectuarán modificaciones para montar el misil de crucero Tomahawk y el sonar BQQ-5.

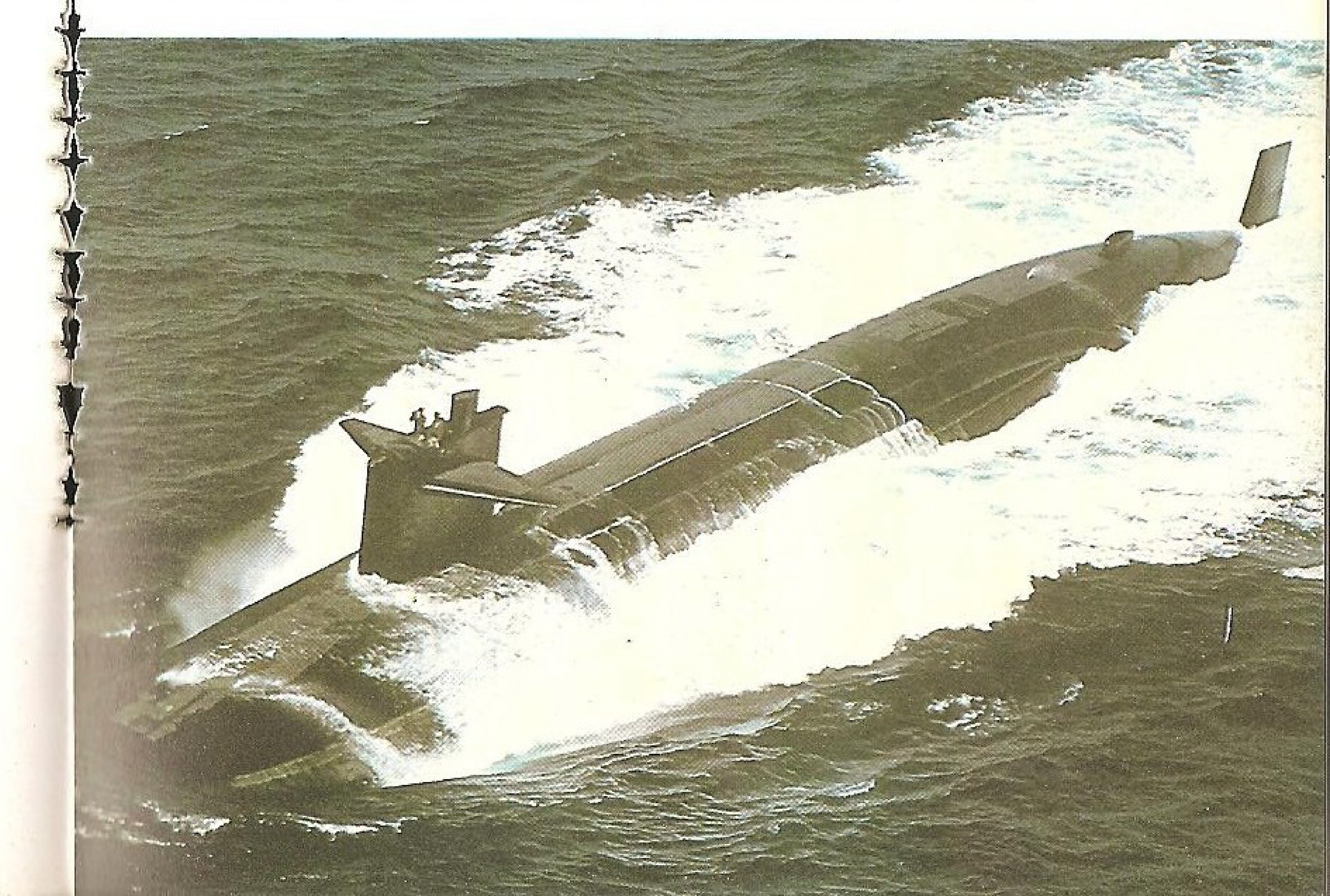
Abajo: El USS *Tullibee* (SSN-597) fue una unidad experimental cuyas mejoras características se incorporaron a los "Permit".





Arriba: El USS *Permit* (SSN-594) muestra en esta foto las exceientes características hidrodinámicas de su casco, vela y timones de buceo.

Abajo: El USS *Guardfish* (SSN-612), de la clase "Permit", lleva cuatro tubos lanzatorpedos de 533 mm en el centro, desviados 10° de su eje.



Clase "Skipjack"

SSN (Estados Unidos).

Cinco unidades.

Desplazamiento: 3.075 toneladas en superficie y 3.513 en inmersión.
Dimensiones: Eslora, 76,6 m; manga, 9,6 m; calado, 8,9 m.
Propulsión: Nuclear de 15.000 hp; 1 hélice; más de 30 nudos en inmersión.
Armamento: Seis tubos lanzatorpedos de 533 mm.
Dotación: 93 hombres.

La clase "Skipjack" fue la primera que se construyó con el casco en forma de gota desarrollado en el submarino de propulsión convencional *Albacore*, que alcanzó en inmersión velocidades superiores a los 20 nudos, llegando a sobrepasar los 30. También se ha mejorado mucho la maniobrabilidad en inmersión, aunque el uso de una sola hélice supone ciertos problemas y significa que no se pueden instalar tubos de lanzar a popa.

Uno de los primeros de la serie, el *Scorpion*, se modificó en grada para convertirse en el primer SSBN de la clase "George Washington"; se construyó otro del mismo nombre para reemplazarlo, pero se perdió en el Atlántico, al sur de las Azores, en mayo de 1968. Los cinco restantes continúan en servicio.

Todos los sistemas de máquinas de los "Skipjack" están duplicados, a excepción del reactor y la hélice, para reducir el peligro de averías. Se les ha modernizado el sistema de sonar, pero no se ha montado el sonar BQQ-5 porque los tubos lanzatorpedos están a proa según el antiguo diseño. Es de suponer que estos submarinos, que fueron los primeros en montar el reactor nuclear S5W, y los tres restantes de la clase "Skate", aún más antiguos, llegarán pronto al final de su vida útil.

Abajo: El USS *Scamp* (SSN-588), de la clase "Skipjack". Fue el primer submarino de ataque de propulsión nuclear construido con casco tipo Albacore, forma de lágrima que aumenta la velocidad y maniobrabilidad, al tiempo que consigue mayor volumen interior. El *Scorpion* (SSN-589) se perdió en el Atlántico en mayo de 1968, llevándose consigo las vidas de 99 hombres.



Clase "Ethan Allen"

SSN (Estados Unidos).

Cuatro unidades.

Desplazamiento: 6.955 toneladas en superficie y 7.880 en inmersión.
Dimensiones: Eslora, 125 m; manga, 10,1 m; calado, 9,8 m.
Propulsión: Nuclear de 15.000 hp; 1 hélice; 30 nudos en inmersión.
Armamento: Cuatro tubos lanzatorpedos de 533 mm.
Dotación: 142 hombres.
(Datos correspondientes a la clase "Ethan Allen".)

El *George Washington* (SSBN 598), uno de los submarinos verdaderamente históricos, se inició con el nombre de *Scorpion* (SSN 589) pero se alargó su casco añadiéndole una sección de 40 m aún en grada para convertirlo en el primer SSBN. Le siguieron otras cuatro unidades, con las que se introdujo la idea del disuasor nuclear submarino, prácticamente invulnerable. A dos de éstos, *Roosevelt* y *Lincoln*, se les desmontó la sección de misiles en 1980 volviendo a unir las partes de proa y popa, pero los cascos, retirados del servicio, se utilizan hoy para canibalizar repuestos, antes de su desguace total. Los tres submarinos restantes se transformaron en SSN desmontando sus misiles y equipos correspondientes y rellenando con cemento los tubos lanzadores, como lastre compensador; el coste de esta modificación fue de sólo 400.000 dólares por unidad y se utilizan para adiestramiento antisubmarino durante unos tres años hasta que sus núcleos de combustible alcancen el final de su vida, dejando así más SSN modernos para poder realizar las misiones de primera línea.

La clase "Ethan Allen" fue la primera proyectada originalmente como SSBN, y, aunque similar en general a la "Washington", son casi 9 m más largos. Se modernizaron para embarcar los misiles Polaris A-3, pero no se les adaptó después para los Poseidon; en vez de ello, los cuatro se convirtieron en SSN para operar como tales al menos hasta terminar la década de los ochenta. Esta modificación es paralela a la efectuada por la Armada soviética con sus SSBN de la clase "Yankee".

Abajo: El USS *Thomas A. Edison* (SSN-610), uno de los SSBN de la clase "Ethan Allen" transformados en SSN mediante el relleno con bloques de cemento de los tubos lanzamisiles y el desmontaje de todos los sistemas relativos a ellos.



Aviones

Se han utilizado aviones para la caza y destrucción de submarinos desde la Primera Guerra Mundial, pero han alcanzado realmente su madurez en la Segunda; en ésta, los aviones antisubmarinos eran, o bien hidros construidos con tal propósito, como los Catalina, Sunderland, etcétera, o bombarderos modificados (Liberator, Lancaster y otros). Pero hoy el tipo principal procede de la transformación de grandes aviones civiles de transporte (Orion, Nimrod, "May"), aunque el Atlantic, construido especialmente a este propósito, es un éxito, y aún subsisten dos tipos de hidroaviones, que no parecen fáciles de reemplazar. Sólo una aeronave de ala fija embarcada, el Lockheed Viking, presta servicios en número importante, si bien todavía hay algunos Breguet Alizé en servicio en las Armadas francesa e india.

Los aviones ASW disponen de largo alcance, largo tiempo de permanencia en la zona operativa y abundante carga útil, dedicada a armas y sensores; de éstos, el principal es la sonoboya, que puede sembrarse en "campos" cuyo despliegue puede después aprovecharse durante horas. También pueden llevar el detector de anomalías magnéticas (MAD), cuyo magnetómetro está contenido en un botalón, fijo en unos casos y extensible en otros, como en el Viking. Entre las armas, cuenta con el torpedo, la carga de profundidad y las bombas, que pueden ser nucleares.

Hay en servicio más de 500 Lockheed P-3 Orion en todo el mundo y no se tiene previsto por el momento el reemplazo de su estructura básica. Su correspondiente soviético es el Il-38 "May", similar en muchos aspectos al Orion. El Atlantic se ha vendido bien en Europa y es sin duda un ingenio muy eficaz, aunque es uno de los pocos bimotores basados en tierra dedicados a la lucha ASW, ya que la mayoría son cuatrimotores. Mención aparte merece el británico Nimrod, turborreactor en vez de turbohélice como los demás. La razón que se ha esgrimido en su favor es la mayor rapidez en llegar a la zona de patrulla.

Abajo: El primer BAe Nimrod MR Mk 2 de la Royal Air Force. Avión antisubmarino de ala fija que goza de una muy buena relación coste/eficacia como plataforma ASW, especialmente cuando opera conjuntamente con sensores acuáticos.



Dassault-Breguet Atlantic

(Francia.)

Tipo: Avión de patrulla marítima de largo alcance (12 tripulantes).
Dimensiones: Longitud, 32,62 m; envergadura, 37,3 m; altura, 11,35 m.
Peso: Vacío, 25.300 kg; máximo, 46.200 kg.
Planta motriz: Dos turbohélices Rolls-Royce Tyne 21 de 6.220 hp.
Prestaciones: Velocidad máxima a alta cota, 355 nudos (658 km/h); velocidad de patrulla, 170 nudos (315 km/h); techo operativo, 9.150 m; autonomía en patrulla, 18 h; alcance, 8.150 km (4.000 millas náuticas).
Carga útil: Bodega para 8 torpedos autoguiados o 2 misiles aire-superficie AM.39, cargas de profundidad y una gran variedad de bombas; 4 enganches bajo los planos para cargas de hasta 3.500 kg (cohetes, misiles aire-superficie o tanques).

La mayor parte de los aviones antisubmarinos proceden de la transformación de proyectos existentes, usualmente aviones comerciales, pero el Dassault-Breguet Atlantic se diseñó especialmente para la lucha ASW y se construyeron 87 en total para las fuerzas aeronavales de Francia, Alemania, Italia y Holanda entre 1964 y 1974. De modo que vino a ser casi el avión de patrulla marítima normalizado de Europa Occidental; estuvo a punto, por cierto, de ser objeto de un pedido por la Fuerza Aérea británica. Sólo se exportaron tres, procedentes de la Aéronavale francesa, a Pakistán.

Mediados los años setenta se apreció la necesidad de un nuevo diseño que sustituyera al Atlantic y los pocos Lockheed P-2 Neptune que aún quedaban en vuelo y se decidió que ello podía hacerse de la mejor manera con una nueva versión del Atlantic. En 1977-78 se realizaron trabajos que condujeron al Atlantic Nouvelle Génération (NG). Los cambios en la célula se limitan a mejorar en la estanqueidad, encolado y anticorrosivo, especialmente en el sistema de control de los timones de profundidad, cuyo fallo se supuso había causado algunos accidentes.

Los cambios más importantes afectan a la aviónica y la torreta de morro del FLIR (sensor de visión frontal por infrarrojos) SAT/TRT hace reconocible al instante la nueva versión.

El Atlantic NG lleva un radar Thomson-CSF Iguane de banda I con un domo ventral retráctil que contiene una antena integrada radar/IFF, capaz de efectuar detección y seguimiento simultáneo de 100 blancos. Las antenas de los bordes marginales de las alas y de la deriva alimentan al equipo ESM ARAR-13, que es un medio pasivo que cubre, según parece, el espectro de frecuencias radar entre 2,5 y 18 GHz.

El prominente "aguijón" de cola alberga el sensor MAD Crouzet, que consta de dos elementos detectores cuyas salidas se comparan para medir el magnetismo remanente del avión, compensando automáticamente los cambios debidos a diversas cargas. Todos los sistemas de aviónica de a bordo están conectados a un databús digital y un ordenador digital Thomson-CSF Cimesa procesa y compara los datos tácticos para su presentación a los tripulantes.

El armamento en la bodega consta de torpedos autoguiados, cargas de profundidad o misiles aire-superficie Exocet AM.39. Otra bodega más hacia la cola lleva hasta 78 sonoboyas, generalmente una combinación de las TSM 8010 y las nuevas TSM 8020, unas sonoboyas más ligeras y capaces que las anteriores.

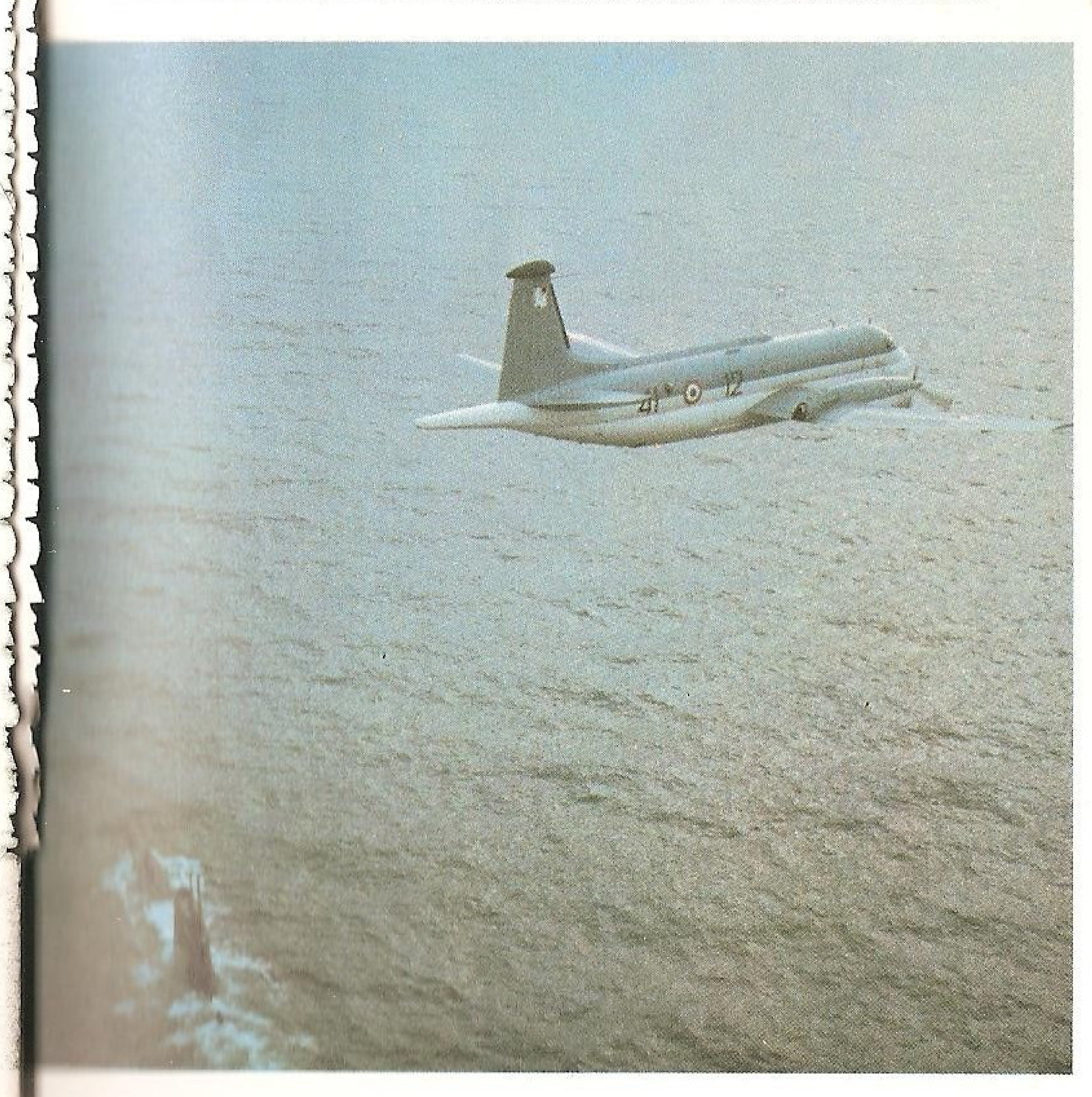
Dassault Breguet modificó dos Atlantic ya existentes como prototipos del Atlantic NG, que volaron por primera vez el 8 de mayo de 1981. La aviación naval francesa ha encargado 42 unidades y las entregas comenzaron en 1986. La construcción corre a cargo del mismo consorcio internacional que hizo el primitivo avión (Aérospatiale y Dassault-Breguet por Francia, Dornier y MBB por Alemania Occidental, Aeritalia por Italia y Fokker, SABCA y Sonaca por Holanda).

No se han publicado más pedidos para el Dassault-Breguet Atlantic NG, aunque Alemania Occidental tiene previsto modernizar su actual flota y ha firmado un contrato de aproximadamente 44 millones de dólares con Loval para un trabajo sin especificar.



Arriba: El Dassault-Breguet Atlantic Nouvelle Génération (NG), mostrando su característica torreta bajo la proa y la extensión de la deriva modificada. La Armada francesa tiene encargadas 42 unidades de este avión, cuyas entregas están previstas para comenzar en 1987, aunque está por ver si se recibirán encargos de otros países.

Abajo: Un Atlantic Br.1150 de la Fuerza Aérea italiana vuela sobre un submarino en superficie. Aeritalia ha construido 18 unidades en Italia.



Shin Meiwa PS-1

(Japón.)

Tipo: Hidrocanoa antisubmarino (9 tripulantes).
Dimensiones: Longitud del fuselaje, 33,5 m; envergadura, 33,14 m; altura, 9,7 m.
Peso: Vacío, 26.300 kg; máximo, 43.000 kg.
Planta motriz: Cuatro turbohélices General Electric T64-IHI-10, construidos por Ishikawajima, de 3.060 hp.
Prestaciones: Velocidad máxima, 295 nudos (547 km/h); techo operativo, 9.000 m; alcance (cargado), 1.170 millas náuticas (2.167 km).
Carga útil: 4 bombas de profundidad; 4 torpedos autoguiados Mk 44/46; lanzadores en los bordes marginales alares para grupos triples de cohetes de 127 mm.

La decisión que tomaron en 1966 las Fuerzas Aéreas de Autodefensa japonesa de proceder al desarrollo de un nuevo hidro ASW fue muy audaz y estuvo basada en la teoría de que un hidro es casi la plataforma ASW ideal, ya que puede amarar para realizar búsquedas con sonar; esto no sólo le daría una capacidad sonar más efectiva sino que también ahorraría gran número de costosas sonoboyas. Pero en la práctica, el avión antisubmarino basado en tierra se ha demostrado que es una solución más eficaz desde el punto de vista eficacia-coste y no es probable que el Beriev Be-12 soviético y el japonés Shin Meiwa PS-1 sean seguidos por otros hidroaviones.

El primero de los dos prototipos del PS-1 voló el 5 de octubre de 1967 y ambos se probaron minuciosamente, especialmente por lo que se refiere a sus condiciones marineras. Debido a la escalada en los costes, sólo se construyeron 23 PS-1, de los cuales sobrevivían 19 en 1984. El PS-1 puede operar con olas de hasta 4 m de altura, lo que le permite actuar en el Pacífico el 80 % del tiempo. Un compresor instalado en la parte superior del fuselaje proporciona aire para el control de capa límite y esto, combinado con *flaps* soplados en el borde de fuga, le proporciona una velocidad de despegue inferior a los 50 nudos (90 km/h), ciertamente notable para un avión de su tamaño.

Los tripulantes son dos pilotos, un navegante, un mecánico, un operador radio, un operador del MAD, dos sonaristas y un coordinador táctico. Las sonoboyas, botes de humo y cargas de profundidad se llevan en una bodega de armas interior y bajo las alas tiene contenedores con capacidad para dos torpedos autoguiados.

Abajo: El avión de búsqueda y salvamento Shin Meiwa US-1 (en primer término) es similar en general al PS-1 antisubmarino que se ve al fondo. Está previsto para efectuar exploraciones sonar posado en el agua y es uno de los pocos hidroaviones antisubmarinos existentes hoy.



Kawasaki P-2J

(Japón.)

Tipo: Avión de patrulla marítima de gran alcance basado en tierra.
Dimensiones: Longitud, 29,32 m; envergadura, 30,87 m; altura, 8,93 m.
Peso: Vacío, 19.277 kg; máximo, 34.019 kg.
Planta motriz: Dos turbohélices General Electric T64-10 de 2.850 hp y dos turborreactores Ishikawajima-Harima J3-7C de 1.400 kg de empuje.
Prestaciones: Velocidad máxima (con reactores), 350 nudos (649 km/h); velocidad de crucero normal, 217 nudos (400 km/h); techo operativo, 9.144 m; alcance, 2.400 millas (4.445 km).
Carga útil: Torpedos autoguiados Mk 44/46; bombas de profundidad; cohetes; carga máxima interior, 3.630 kg.

El Kawasaki P-2J se basó en el P-2H, adaptación japonesa del Lockheed P-2, que la precedió en las Fuerzas Navales de Autodefensa. Se inició el proyecto en 1961, pero el primer avión de serie no voló hasta agosto de 1969 y el último de los 89 construidos no se entregó sino 10 años después. Todo el programa parece, considerado *a posteriori*, un error, probablemente por hacerse con diez años de retraso.

Aunque las Fuerzas Navales japonesas tenían la imperiosa necesidad de adquirir un avión mucho más eficaz que el P-2H, algunos de los cambios mejoraron poco su eficacia operativa. Por ejemplo, el reemplazo de los motores alternativos por turbohélices ahorró peso, pero éste se vio compensado por el mayor consumo de combustible. En cambio, el tren de aterrizaje de ruedas dobles es mejor que el anterior de grandes ruedas sencillas, y el fuselaje mucho más largo permite llevar 12 tripulantes para operar en condiciones relativamente cómodas. Cuenta con un conjunto completo de sensores y equipos de navegación, pero tienen que ser modernizados a lo largo del tiempo tan prolongado de producción. Entre los sensores ASW cuenta con el sistema acuático Julie/Jezebel, receptor de sonoboyas ARR-52A(V) y la instalación MAD HSQ-101. El radar de exploración original era el APS-80(J), pero se cambió por el APS-80(N) en los últimos aviones, si bien éste está también anticuado.

En 1981 se empezó a reducir la fuerza de P-2J transformando los aviones para otros fines y entre 1982 y 1988 serán reemplazados todos por la segunda modernización de los P-3C.

Abajo: El Kawasaki P-2J es una versión japonesa del Neptune.



Beriev Be-12 (M-12) "Mail"

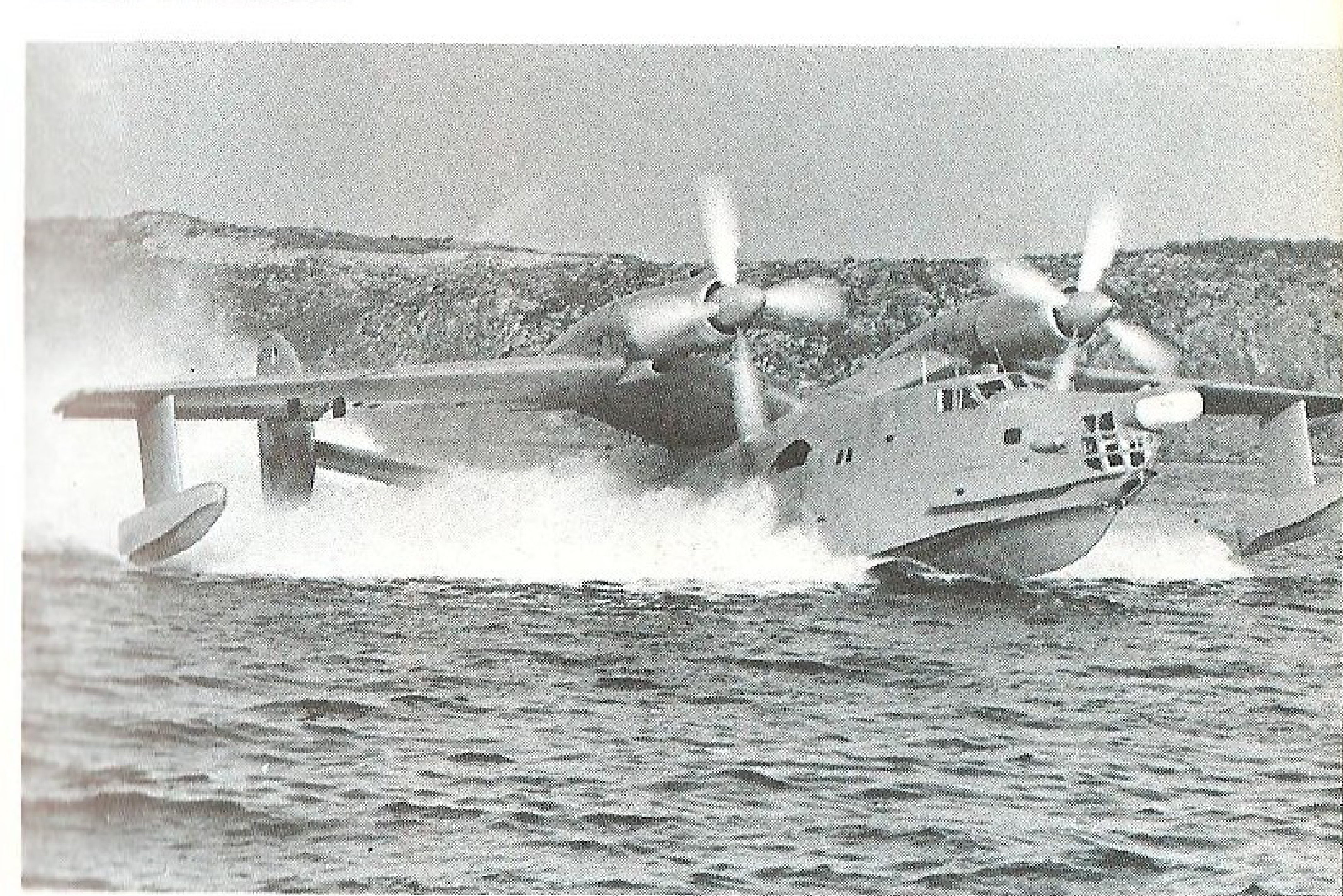
(Unión Soviética.)

Tipo: Anfibio polivalente de reconocimiento (de 4 a 9 tripulantes).
Dimensiones: Longitud, 30,17 m; envergadura, 29,71 m; altura, 7 m.
Peso: Vacío, 20.000 kg; máximo, 29.450 kg.
Planta motriz: Dos turbohélices Ivchenko AI-20D de 4.190 hp.
Prestaciones: Velocidad máxima, 329 nudos (610 km/h); techo operativo, 11.280 m; alcance, 2.160 millas náuticas (4.000 km); radio operativo, 702 millas (1.300 km).
Carga útil: Bodega interior para diversas armas ASW; de 2 a 4 puntos de suspensión bajo los planos para torpedos autoguiados y otras cargas.

De los antes numerosos anfibios ASW sólo quedan actualmente en servicio dos tipos: el Beriev Be-12 soviético y el japonés Shin Meiwa PS-1, y aun éstos están desapareciendo gradualmente. La oficina de proyectos Beriev ha construido una serie de aviones anfibios para la Fuerza Aeronaval soviética durante bastantes años, pero el M-12 Tchaika sería seguramente el último. La producción total fue del orden de 100 aparatos, todos los cuales sirvieron en el mar Negro o con la Flota del Norte. No se exportó ninguno, aunque se vieron algunos en el Mediterráneo en los años sesenta con marcas de identificación egipcias, que luego se supo que eran aviones de la Armada soviética destacados. Quedan unos ochenta en servicio, pero al asumir las misiones antisubmarinas el Ilyushin Il-38, la mayoría de los Be-12 han sido relegados probablemente a misiones secundarias; puede haber, no obstante, algunas versiones ASW en servicio, tal vez con equipos modernizados para su uso en situaciones tácticas en las que la capacidad de posarse en el agua y realizar una búsqueda sonar sea de interés.

La bodega de armas está en la sección de cola del fuselaje y hay dos puntos de enganche bajo cada ala; en la parte de cola del fuselaje hay escotillas que permiten el embarque de armas con el avión a flote. Puede llevar una carga de al menos 3.000 kg y en un vuelo de competición en circuito cerrado en 1974 un Be-12 transportó una carga de 5.000 kg. Los torpedos autoguiados, cargas de profundidad y sonoboyas se estiban en la bodega y los misiles aire-superficie, cohetes y bombas de caída libre, bajo las alas.

Abajo: El avión anfibio antisubmarino Beriev Be-12, que actualmente es retirado del servicio.



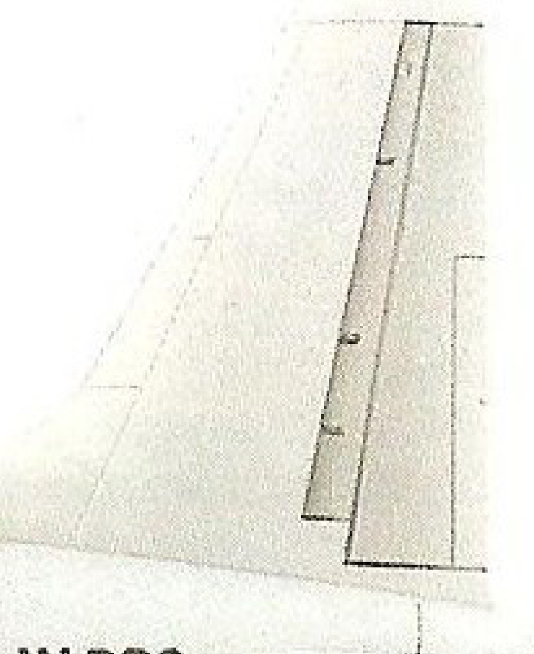
Ilyushin Il-38

(Unión Soviética.)

Tipo: Avión de patrulla marítima de largo alcance (12 tripulantes).
Dimensiones: Longitud, 39,6 m; envergadura, 37,4 m; altura, 10,7 m.
Peso: Vacío, 36.500 kg; máximo, 65.000 kg.
Planta motriz: Cuatro turbohélices Ivchenko AI-20M de 4.250 hp.
Prestaciones: Velocidad máxima, 380 nudos (704 km/h) a alta cota; velocidad de patrulla, 174 nudos (322 km/h); alcance, 7.223 km; autonomía en patrulla, 12 horas.
Carga útil: Bodega para torpedos autoguiados, bombas de profundidad, sonoboyas; carga máxima total, 7.000 kg.

Lo mismo que el P-3 Orion de la Armada norteamericana, el Ilyushin Il-38 (''May'') se deriva de un avión de pasajeros de turbohélice, el Il-18 ''Coot''. Es una versión nueva, construida exprofeso para llevar los sensores y armas necesarios para lucha ASW. Entre las modificaciones introducidas al Il-18 se cuentan el desplazamiento hacia proa del ala para compensar el traslado del centro de gravedad debido a la bodega de armas. Bajo la parte anterior del fuselaje tiene un prominente domo para el radar de exploración; la parte posterior del fuselaje sólo contiene sensores, incluido el botalón MAD en la cola y los lanzadores de sonoboyas. El fuselaje tiene la misma sección transversal que el transporte civil: por lo tanto, la bodega de armas y la carga transportable son inferiores a las usuales en los aviones occidentales, aunque cuente con cuatro puntos reforzados bajo las alas para cargas exteriores. El aspecto exterior da la impresión de un equipamiento electrónico modesto, pero la capacidad soviética en este campo no debe subestimarse. Tiene una tripulación de vuelo de cuatro hombres y otra táctica de ocho que casi con seguridad cuenta con la asistencia de un ordenador. La carga ofensiva consta de bombas de gravedad, cargas de profundidad, torpedos ASW y bombas de profundidad nucleares.

Hay en servicio unas ochenta unidades en el AV-MF y se han transferido unas pocas a la Armada de India. A primeros de los años setenta operaron algunos Il-38 desde bases egipcias para apoyar operaciones antisubmarinas soviéticas en el Mediterráneo oriental, y otros se despliegan en ultramar de vez en cuando. La misión más probable para el Il-38 en caso de conflicto es el apoyo directo a los submarinos lanzamisiles balísticos de propulsión nuclear soviéticos (SSBN) en las zona del Ártico.



Abajo: Avión de patrulla marítima de largo alcance Ilyushin Il-38 de la Armada india, que actualmente cuenta con seis unidades en servicio.

Abajo: Il-38 "May" de la Marina soviética en vuelo de patrulla.





Tupolev Tu-20 "Bear"

(Unión Soviética.)

Tipo: Avión ASW de largo alcance (12 tripulantes).
Dimensiones: Longitud, 49,5 m; envergadura, 51,1 m; altura, 12,12 m.
Peso: Vacío, 81.000 kg; máximo, 188.000 kg.
Planta motriz: Cuatro turbohélices Kuznetsov NK-12M de 14.795 hp.
Prestaciones: Velocidad máxima, 456 nudos (845 km/h) a alta cota; velocidad de crucero, 378 nudos (700 km/h); techo operativo, 13.500 m; alcance, 6.775 millas náuticas (12.550 km); autonomía en patrulla, 28 horas.
Carga útil: Seis cañones de 23 mm en tres barbetas de control remoto; torpedos autoguiados, bombas de profundidad y sonoboyas, en la bodega.

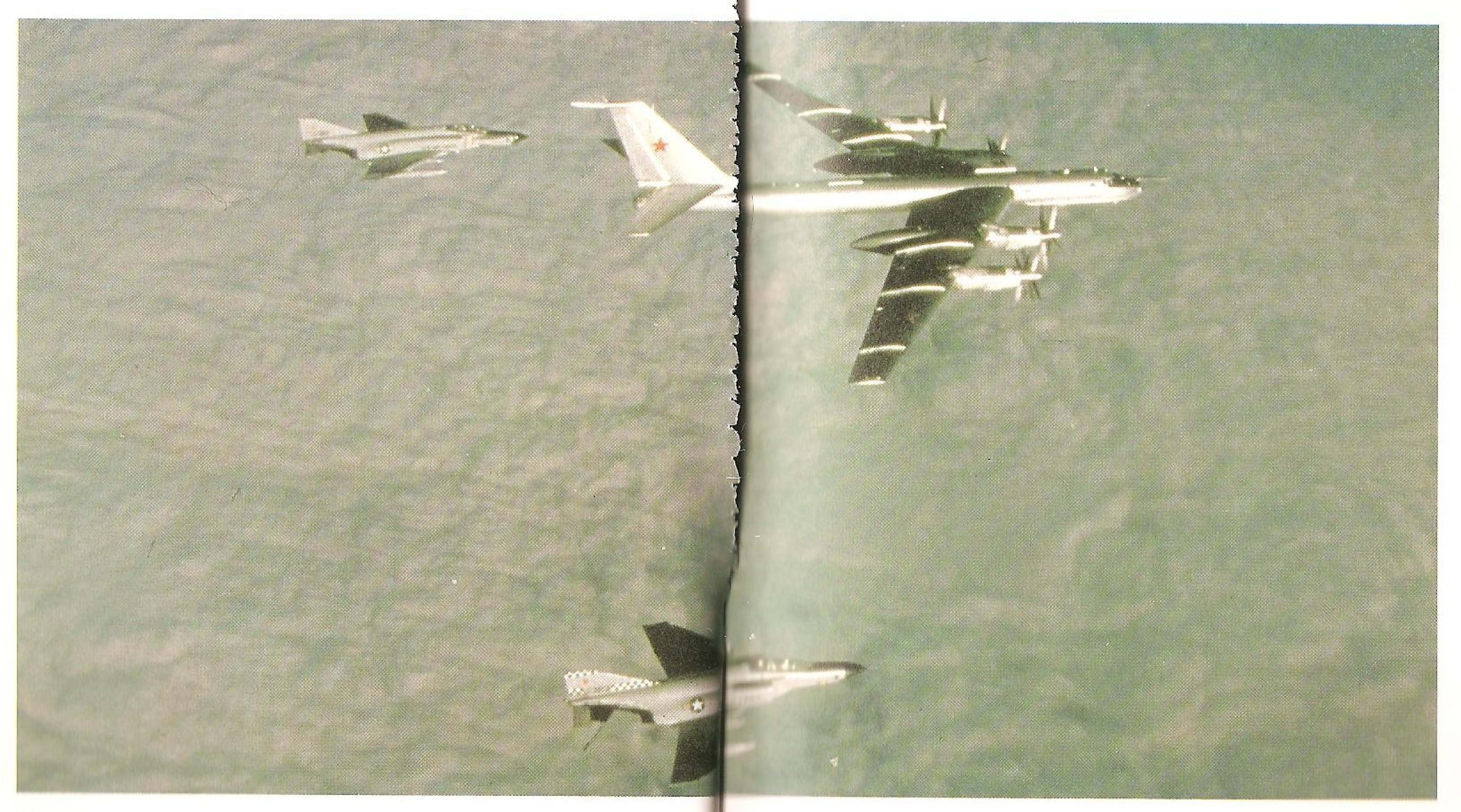
Al concebir su bombardero intercontinental, Tupolev eligió la insólita combinación de propulsión turbohélice y ala en flecha, fórmula rechazada en Occidente, aunque no por eso la serie Tu-95/142 ha sido menos eficaz. Los primeros modelos tenían una velocidad de 510 nudos (950 km/h), aunque ésta ya no la igualan los actuales, que no pasan de los 470 nudos (870 km/h) como mucho. La normal de crucero es de unos 405 nudos (750 km/h).

Abajo: La versión F del "Bear" es la más moderna de este avión de patrulla marítima de largo radio de acción, que cuenta con muchos nuevos sensores.

Unos 100 Tu-95 se utilizan aún como bombarderos en el componente aéreo de gran alcance de la Fuerza Aérea Soviética y otros 70 "Bear" son utilizados por la Aviación Naval para reconocimiento marítimo, para lo que su gran radio de acción los hace particularmente apropiados; a éstos se les ha dado una designación distinta en la Unión Soviética, denominándoseles Tu-142. El primer subtipo fue el "Bear-C", una simple adaptación del "Bear-B". Se cree que el "Bear-D" está destinado principalmente a la guía transhorizonte de misiles antibuque, como el SS-N-3 o el SS-N-12. El "Bear-E" es una versión Elint con una serie de portillos en la bodega para cámaras.

Se están modernizando muchas unidades a la versión "Bear-F", tipo que comprende actualmente aproximadamente la mitad de la fuerza de todos los "Bear" de la Marina soviética. En este modelo, las góndolas de los motores interiores se prolongan, probablemente para reducir la resistencia aerodinámica; la parte frontal del fuselaje es más larga y se ha variado la posición del radomo ventral del mismo, así como se le ha provisto de nuevas bodegas en la parte posterior del fuselaje; las prominentes puertas de la rueda de morro hacen suponer una nueva configuración del tren de aterrizaje, quizá para hacer el avión más apto para pistas mal acondicionadas.

El último subtipo es el llamado "Bear-G" por la OTAN: tiene el fuselaje prolongado por la parte anterior y se cree que esta nueva sección alberga más equipo electrónico antisubmarino. Los "Bear-F/G" se cree que totalizan unos cincuenta aparatos, divididos en dos regimientos ASW independientes en apoyo de las flotas del Norte y del Pacífico, además de una unidad de adiestramiento en la escuela de Aviación Naval próxima a Moscú. En ciertos círculos se cree que se está desarrollando un nuevo avión soviético ASW de gran radio de acción, lo que parece lógico, ya que las células de los "Bear" deben estar ya llegando al final de su vida útil.



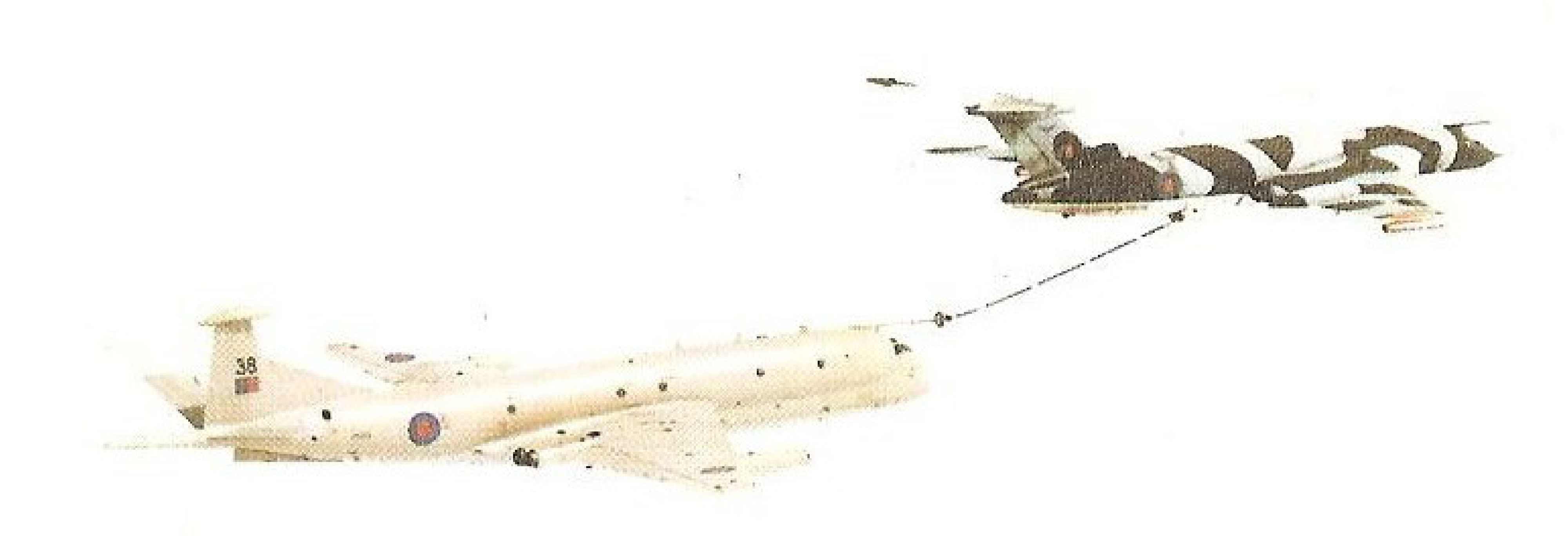
BAe (HSA) Nimrod

(Reino Unido.)

Tipo: Avión de patrulla marítima de largo alcance (12 tripulantes).
Dimensiones: Longitud, 38,63 m; envergadura, 35 m; altura, 9,1 m.
Peso: Vacío, 41.730 kg; máximo, 87.090 kg.
Planta motriz: Cuatro turbosoplantes Rolls-Royce Spey 250 de 5.507 kg de empuje.
Prestaciones: Velocidad máxima, 500 nudos (926 km/h); velocidad de patrulla, 425 nudos (787 km/h); techo operativo, 12.800 m; alcance, 5.000 millas náuticas (9.260 km); autonomía en patrulla, 12 horas.
Carga útil: Bodega interior para hasta seis torpedos autoguiados Mk 46/Stingray, bombas de profundidad, sonoboyas; dos portabombas bajo los planos para misiles aire-superficie Martel o AS.12.

Página siguiente: Un Nimrod MR.1 de la RAF orbita sobre un submarino soviético que navega en superficie en el Atlántico Norte, ensayo de una situación bélica.

Abajo: Un avión cisterna Victor K.2 reposta a un Nimrod MR.2. Durante la guerra del Atlántico Sur los británicos comprobaron que el aprovisionamiento en vuelo es esencial para que cualquier tipo de avión militar pueda afrontar contingencias inesperadas.



Como tantos otros aviones de patrulla marítima de gran radio de acción, el Nimrod se deriva de un avión de transporte civil, pero, a diferencia de cualquier otro, está propulsado por turbosoplantes en lugar de turbohélices. El Nimrod procede del de Havilland Comet 4, descendiente directo del primer reactor de pasajeros del mundo. Una importante ventaja de la propulsión a reacción es que tiene una alta velocidad de traslación y puede así reaccionar rápidamente ante el *datum* de un submarino establecido por un sistema de detección de zona amplia, tal como el SOSUS o sistemas pasivos remolcados por buques.

Se construyeron cuarenta y nueve unidades, de ellas, cuarenta y tres de la versión MR.1 (ASW); tres de la variante R.1 Elint (información electrónica) y otros tres MR.1 se transformaron a éste como aviones de pruebas para el programa AEW.3. La primera versión MR.1 era fiable, pero como antisubmarina resultaba de limitada eficacia por su relativamente modesto equipamiento electrónico, lo que se remedió mediante un importante programa de modernización en el que se le instaló el radar GMI Searchwater, el sistema de proceso y presentación acústica Marconi AQS-901 asociado a la sonoboya Barra y un nuevo sistema de central de datos tácticos basado en el ordenador digital Marconi 920 ATC. Treinta y cuatro unidades del modelo MR.1 se transforman a esta nueva versión MR.2, mientras que las restantes se convertirán en AEW.3 para reemplazar a los ya anticuadísimos Shackleton. Los Nimrod ASW están encuadrados en cuatro escuadrones de la RAF: el n.° 42 en St. Nawgan y los n.^{os} 120, 201 y 206 en Kinloss.

Grumman S-2 Tracker

(Estados Unidos.)

Tipo: Avión de patrulla y lucha antisubmarina embarcado y basado en tierra (8 tripulantes).
Dimensiones: Longitud, 13,26 m; envergadura, 22,13 m; altura, 5,06 m.
Peso: Vacío, 8.505 kg; máximo, 13.222 kg.
Planta motriz: Dos Wright R-1820-82WA Cyclone, de nueve cilindros en estrella y 1.525 hp.
Prestaciones: Velocidad máxima, 230 nudos (426 km/h) al nivel del mar; techo operativo, 6.400 m; alcance, 1.230 millas náuticas (2.095 km).
Carga útil: Dos torpedos autoguiados; dos bombas de profundidad Mk 101 o cargas de profundidad de 175 kg en la bodega interior; seis soportes bajo los planos para bombas o cohetes.

El Tracker, que voló por primera vez el 4 de diciembre de 1952 como S2F-1, fue la primera plataforma realmente eficaz para la caza de submarinos modernos que podía operar desde las cubiertas de los portaviones norteamericanos. Sus dos motores Wright Cyclone le permitían llevar sensores y armas, combinando las misiones previamente asignadas a equipos de dos aviones, de los que uno actuaba como buscador y el otro como atacante; además, sus motores alternativos y gran envergadura le permitían operar desde pequeños portaviones antisubmarinos, dejando así libres a los mayores, de ataque, para otros tipos de aviones. Todo ello hacía apto al Tracker para utilizar hasta los aeródromos militares más pobremente equipados de algunos de los países donde ha prestado después sus servicios.

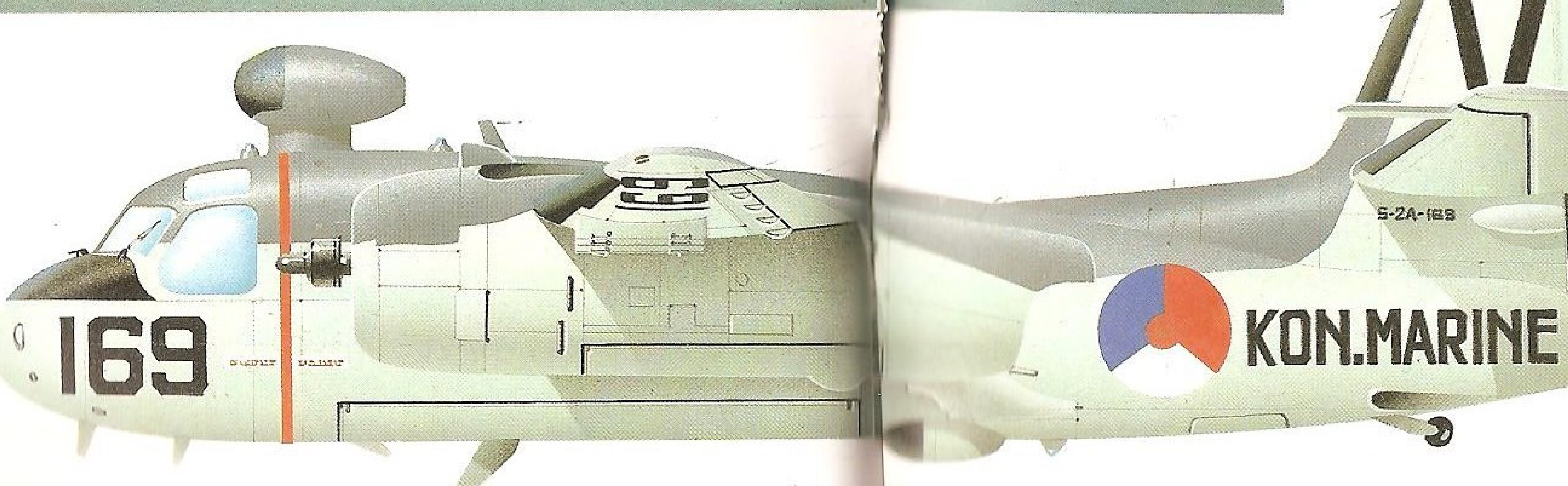
Ha habido muchas versiones, con equipos que han ido mejorando con el tiempo. El principal utilizado hoy es el S-23E, la mejor de las variantes ASW, aunque algunas de las anteriores, sobre todo la S-2A original, todavía puede encontrarse operativa. Todas las variantes del S-2 llevan cuatro tripulantes. El piloto ocupa el asiento izquierdo y el copiloto, que se encarga principalmente de la navegación, el derecho. Los dos radaristas van detrás y manejan tanto el radar como los demás sensores, como el MAD retráctil en la cola, sesenta cargas para registro de ecos que se lanzan sucesivamente formando parte del sistema activo Julie y el sistema pasivo de largo alcance AQA-3 Jezebel. La parte posterior de las góndolas de los motores alberga dieciséis sonoboyas y normalmente lleva un proyector luminoso más afuera del motor derecho. El gonio ALD-3 sirve para marcar las transmisiones radio del submarino y su antena va colocada sobre la cabina de forma muy visible. El S-2 tiene también cierta capacidad antisuperficie.

En la guerra del Atlántico Sur de 1982, los seis viejos S-2A argentinos no participaron en ninguna acción, pero pueden desempeñar un papel útil contra enemigos peor dotados. Con un coste moderado, el S-2 une sus buenas prestaciones a una autonomía de unas nueve horas, aun llevando a bordo varias toneladas de aviónica, ya anticuada.



Izquierda: Uno de los primeros modelos del Grumman S-2 Tracker de la Marina norteamericana con el detector de anomalías magnéticas (MAD) extendido. El S-2, que se proyectó para operar desde portaviones ligeros, tenía unas características de despegue excelentes, lo que le hizo muy popular en las marinas de guerra modestas que precisaban de un avión ASW barato.

Abajo: Un S-2F Tracker de la Marina holandesa. La antena del radar principal de exploración está en un carenado ventral retráctil y en la figura el botalón del MAD está alojado en el interior del fuselaje. La parte posterior de las góndolas de los motores albergan 16 sonoboyas. Aunque ya no está en servicio en las principales armadas, aún se utiliza en el Tercer Mundo.



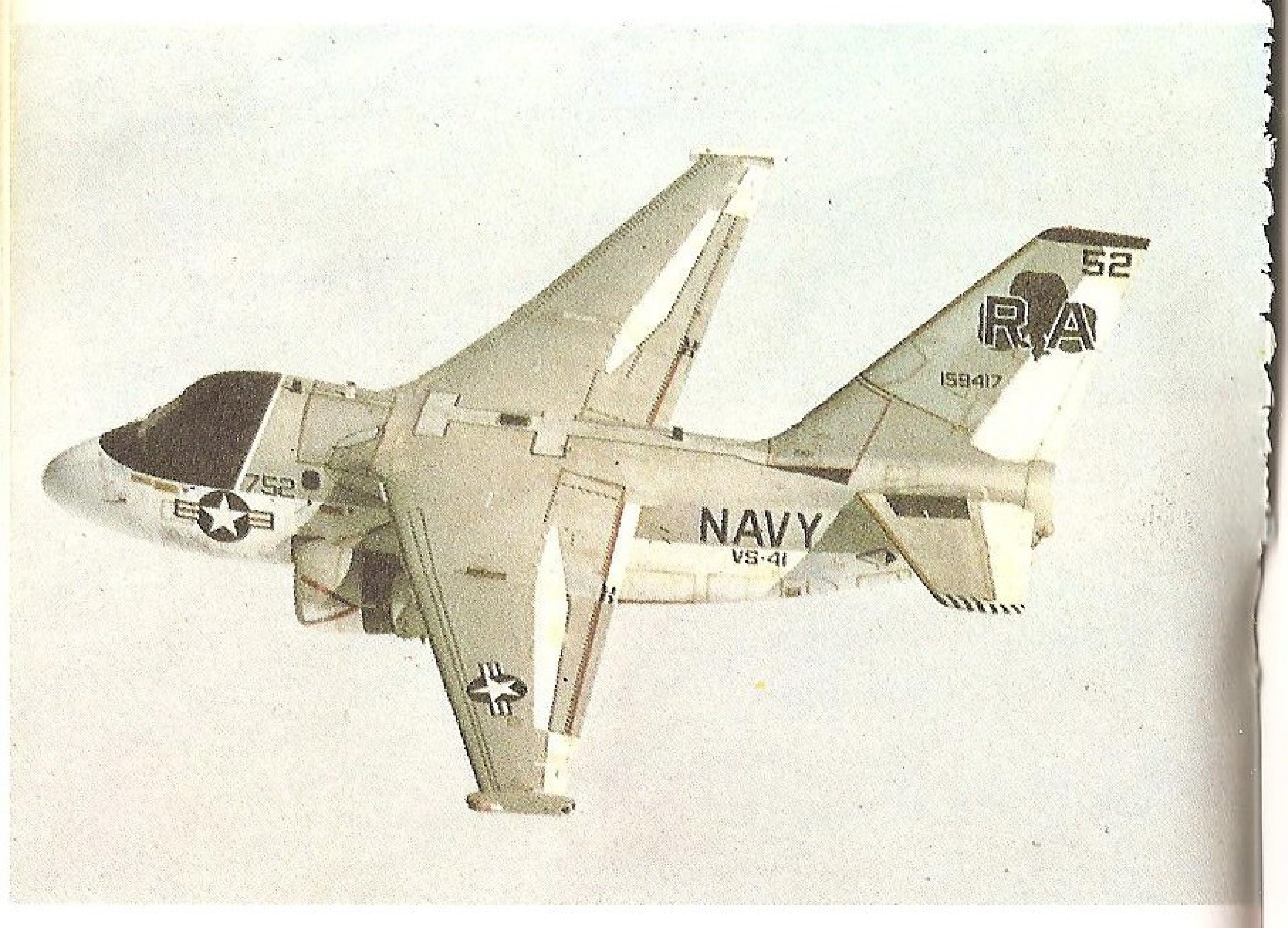
Lockheed S-3 Viking

(Estados Unidos.)

Tipo: Avión antisubmarino embarcado (4 tripulantes).
Dimensiones: Longitud, 16,26 m; envergadura, 20,93 m; altura, 6,93 m.
Peso: Vacío, 12.149 kg; máximo, 23.832 kg.
Planta motriz: Dos turbosoplantes General Electric TF34-400 de 4.207 kg de empuje.
Prestaciones: Velocidad máxima, 440 nudos (814 km/h) al nivel del mar; techo operativo, 10.670 m; alcance de tránsito, 3.000 millas náuticas (5.556 km); alcance en misión, 2.000 millas náuticas (3.705 km); autonomía en misión, 9 horas.
Carga útil: De dos a cuatro torpedos autoguiados Mk 46; de dos a cuatro bombas de profundidad en las bodegas; dos soportes en las alas para misiles Harpoon, bombas, cohetes o tanques de combustible.

El Lockheed S-3 Viking es un avión muy avanzado, equipado con los medios más modernos de detección y proceso de datos, proyectado para reemplazar al Grumman S-2 Tracker a bordo de portaviones. Como sensores, cuenta con el radar de alta resolución APS-116 para reconocimiento marítimo, el MAD ASQ-81(V), FLIR y sesenta sonoboyas para la detección de submarinos. Detrás del piloto y copiloto están los puestos del coordinador táctico (TACCO) y operador de sensores (SENSO). El principal sistema de presentación de datos es el ASA-82, que sirve de enlace en tiempo real entre los cuatro tripulantes y los distintos sensores de superficie y submarinos. La información se almacena, actualiza y renueva para su presentación selectiva por medio del ordenador digital AYK-30.

Abajo: Un S-3A Viking de la escuadrilla VS-41 de la Armada estadounidense, que es una unidad basada en tierra. Excepto el *Midway* y el *Coral Sea,* todos los portaviones norteamericanos embarcan diez de estos aviones antisubmarinos de largo radio de acción; son especialmente necesarios para afrontar a los submarinos soviéticos armados con misiles de crucero, que están previstos precisamente para atacar a los grupos de portaviones de Estados Unidos.



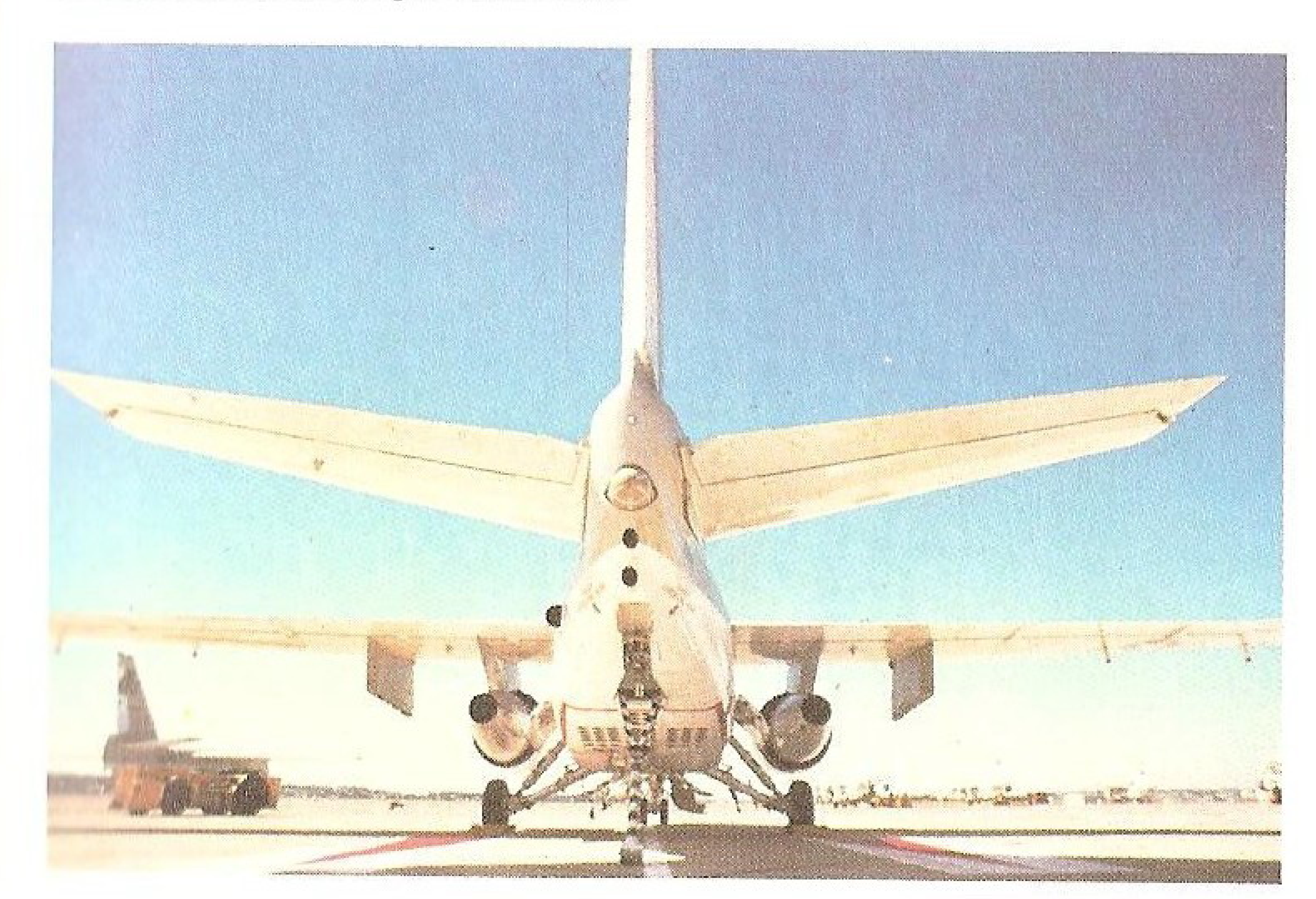


Arriba: Dos S-3A Viking pertenecientes a la escuadrilla VS-22 del portaviones norteamericano *Saratoga.* Llevan bajo las alas bombas de caída libre; la versión S-3B puede llevar también misiles antibuque Harpoon. Pueden verse sus numerosas antenas, así como el extremo del botalón del MAD, retraído, bajo el estabilizador.

En el año fiscal 1977 se completó el pedido inicial de 184 unidades; mediados los años setenta se agregaron escuadrones formados por diez aviones cada uno a todas las unidades aéreas embarcadas en los portaviones polivalentes norteamericanos (CV) excepto a los dos más antiguos de la clase "Midway". Hubo algunas críticas, el principio, por la carga de mantenimiento que suponía la incorporación de los SA-3, pero su capacidad de reacción rápida y eficaz ante una amenaza submarina distante se mostró muy valiosa.

Se firmó más tarde un contrato para la mejora de 160 aparatos a la variante S-3B, que supone un aumento en la capacidad de proceso de datos acústicos y radar, ampliación de sus medidas electrónicas de apoyo (ESM), un nuevo receptor de sonoboyas (ARR-78[V]) y el misil antibuque Harpoon; éste supone, naturalmente, un considerable aumento para la ya grande capacidad de ataque del portaviones.

Abajo: Excelente vista de cola de un S-3A en tierra, mostrando el extremo del MAD, retraído. Debajo se ven los lanzadores para las sonoboyas y los soportes para cargas exteriores.



Lockheed P-3 Orion

(Estados Unidos.)

Tipo: Avión de patrulla marítima de largo alcance (10 tripulantes).
Dimensiones: Longitud, 35,61 m; envergadura, 30,37 m; altura, 10,29 m.
Peso: Vacío, 27.890 kg; máximo, 64.410 kg.
Planta motriz: Cuatro turbohélices Allison T56-14 de 4.910 hp.
Prestaciones: Velocidad máxima, 410 nudos (761 km/h); techo operativo, 8.625 m; alcance, 4.500 millas náuticas (8.334 km); autonomía, 16 horas.
Carga útil: Bodega de armas para cuatro torpedos Mk 46, bombas de profundidad y sonoboyas; cuatro soportes en las alas con capacidad para 907 kg para torpedos Mk 46 o misiles aire-superficie Harpoon.





Arriba: Un P-3C de la Marina norteamericana patrulla sobre aguas costeras. El Lockheed Electra fue uno de los muchos aviones comerciales que no tuvieron éxito, pero, por el contrario, el P-3 Orion, derivado de él, sí lo ha tenido, y se han entregado más de 500 aparatos.

Derecha: Un P-3C Modernización II. Obsérvese el detector de infrarrojos en la pequeña torreta bajo el morro y los soportes bajo los bordes marginales para misiles Harpoon. Llama la atención el largo botalón de cola para el detector MAD, así como los tubos de lanzar sonoboyas en la parte ventral del fuselaje.

En 1957 la Marina norteamericana elaboró un pliego de especificaciones para un avión de patrulla marítima de gran radio de acción, moderno, basado en una célula ya existente, para reemplazar a los P-2 Neptune, que empezaban a estar anticuados, cuyo concurso fue ganado por Lockheed mediante la transformación del avión comercial Electra en el P-3A Orion. Se acortó en 3,65 m el fuselaje, se reforzó y se preparó para el lanzamiento de armas, aumentándose también su capacidad de combustible. La aviónica fue, al principio, la misma del P-2, pero durante la producción de los P-3A se mejoró y más aún en los P-3B, que también tenían motores más potentes.

El P-3C entró en servicio en 1969, con pequeñas diferencias exteriores, pero importantes avances en su capacidad antisubmarina. En los aviones anteriores, los operadores acústicos solían quedar rebasados por la cantidad de datos de los sensores, muchos de los cuales eran inútiles, colocándoles en desventaja ante el escaso tiempo disponible para tomar decisiones. Esto se resolvió mediante la introducción de ordenadores digitales para el registro y análisis de datos; en consecuencia, los operadores acústicos del P-3C controlan dieciséis sonoboyas en lugar de las ocho que podían en el P-3B o las sólo cuatro en el P-3A. Los nueve lanzadores de sonoboyas de los P-3A y B se aumentaron a 48 tubos cargados desde el exterior, más un tubo interior recargable; los proyectores luminosos se sustituyeron por televisión de bajo nivel de luz (LLTV); la góndola de morro para las cámaras fotográficas se reemplazó por un domo FLIR, se mejoraron las contramedidas electrónicas (ECM) y con la instalación del MAD AQS-81 a partir de la 43.ª unidad se dobló el alcance de detección. Todos los datos de estos sensores son evaluados por un ordenador que los relaciona automáticamente con la información de la situación del avión procedente de un sistema de navegación mejorado.

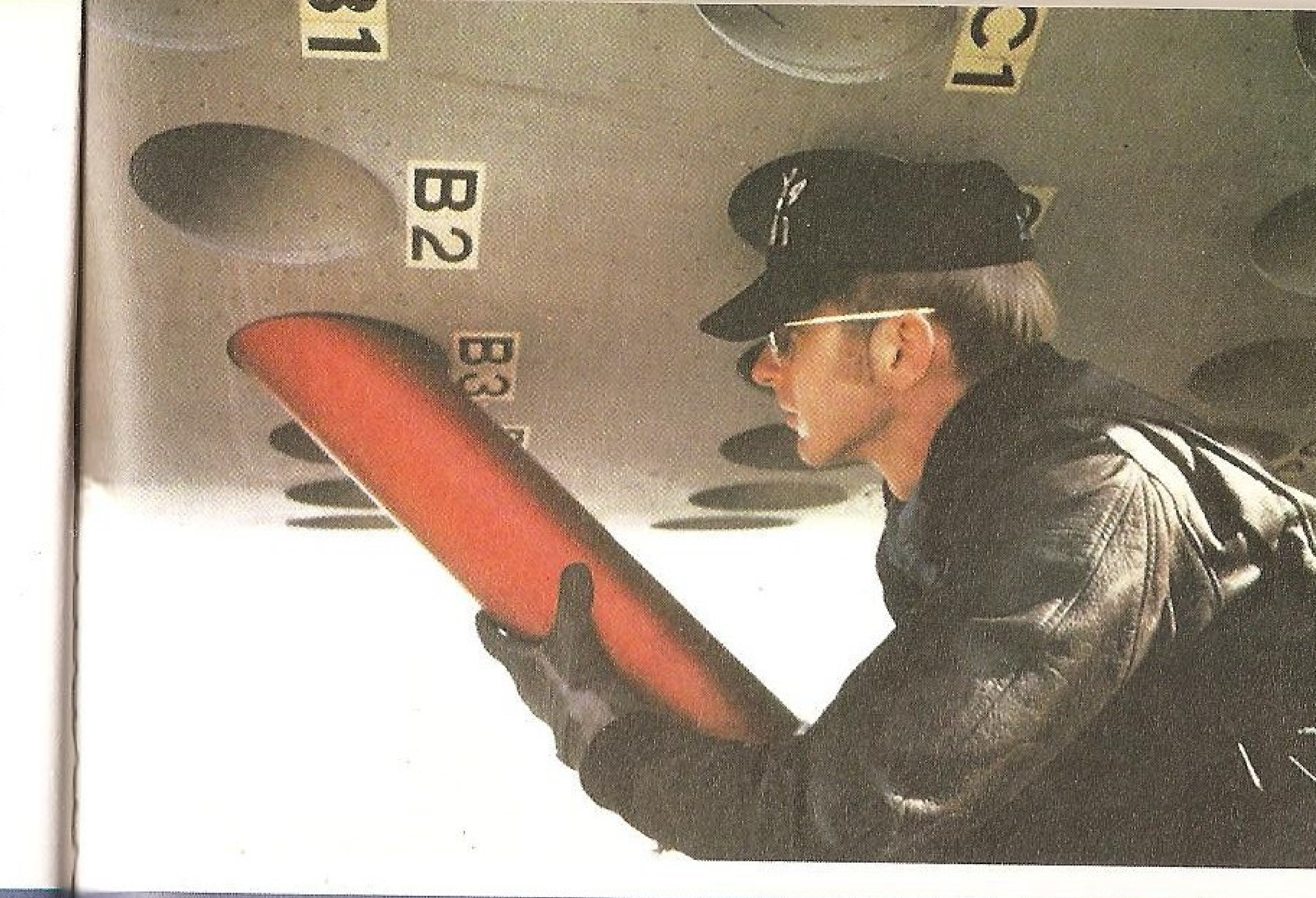
Las grandes capacidades del P-3C se acrecientan aún más gracias a una serie de programas de actualización. El programa I (en servicio desde 1974) agregó el sistema de navegación Omega, una nueva presentación táctica y un aumento de seis veces en la capacidad de memoria del ordenador. El programa II (1978) incorporaba un sistema mejorado de registro de datos acústicos, capacidad de lanzamiento de misiles aire-superficie Harpoon, FLIR en lugar de LLTV y un sistema de referencia para las sonoboyas similar al del S-3 Viking. El P-3C con la tercera fase de modernización comienza actualmente a entrar en servicio. La diferencia más importante es la instalación del procesador de señales acústicas de IBM UYS-1, que ha llevado algún tiempo en su adaptación debido a que afecta prácticamente a todos los demás elementos de los

sistemas del avión. De este modo, puede esperarse que el P-3 pueda seguir prestando servicio bien entrado el siglo XXI.

Como avión comercial el Electra fue más bien un fracaso: sólo llegaron a construirse 170, número bastante escaso; sin embargo el Orion ha sido un éxito notable y actualmente se han entregado ya más de 500 unidades, continuando a pleno rendimiento su producción. La Marina norteamericana tiene operativos 24 escuadrones con nueve aviones cada uno, más 13 escuadrones de la Reserva Naval dotados de P-3A/B. Los P-3B están operativos en Nueva Zelanda (5) y Noruega (7); Australia tiene 20 P-3C y Holanda ha encargado 13. Irán recibió seis P-3F en tiempos del *Sha,* pero actualmente sólo uno o dos están en servicio. Japón construye 42 P-3C bajo licencia para añadir a los tres adquiridos directamente de la Lockheed, y Canadá ha reemplazado su flota de 26 CP-121 Argus por 18 nuevos CP-140 Aurora.

Página siguiente: Carga de una sonoboya en el lanzador de un P-3 Orion. Las sonoboyas son sensores muy eficaces, pero al no ser recuperables resultan ser demasiado caras para la mayoría de las marinas de guerra.

Abajo: Una buena vista de un P-3 Orion, en la que se distingue especialmente la "lanza" del MAD. El MAD es un aparato muy sensible, pero sólo se utiliza para confirmar la presencia de submarinos detectados por otros medios. Otras versiones del P-3 se dedican a reconocimiento meteorológico y Elint.



Helicópteros antisubmarinos

Casi desde su invención, estuvo en la mente de los proyectistas y de los estados mayores navales la utilización de los helicópteros en el mar. En 1943 la Marina norteamericana ya utilizaba los Sikorsky R-4, aunque durante diez años más o menos se limitó su empleo al reconocimiento y al enlace. Pero poco a poco empezó a comprenderse el potencial de esta aeronave como plataforma antisubmarina. La Armada norteamericana siguió una orientación distinta durante algunos años con el helicóptero teledirigido DASH, armado con un torpedo, pero fue la canadiense la que inició el empleo de helicópteros tripulados desde la cubierta de vuelo situada a popa en destructores y fragatas, práctica que se ha extendido a casi todo el mundo. Al principio, estos helicópteros se limitaban a ser portadores de los torpedos a la zona marcada por los sensores del buque en que estaban basados, pero al conseguirse sensores y sistemas de proceso más pequeños y ligeros los helicópteros han ido ganando autonomía. Los helicópteros pesados actuales, como el SH-3 Sea King y el Lynx, son sistemas ASW de gran capacidad por derecho propio.

Los helicópteros cazan a los submarinos valiéndose del sonar calable o de sonoboyas. El sonar calable es un sistema eficaz para alcances cortos, aunque los sistemas activos son de prestaciones limitadas debido al tamaño de los helicópteros que pueden llevarlos. Su mayor limitación consiste en que el helicóptero debe efectuar vuelo estacionario muy cerca de la superficie durante las caladas, lo que supone un alto consumo de combustible e impide su utilización para otras misiones. Las sonoboyas son más eficaces y liberan al helicóptero de la servidumbre del vuelo estacionario, pero no son recuperables y suponen, por lo tanto, un gasto elevado; el último presupuesto anual conocido para sonoboyas en Estados Unidos ascendió a 74 millones de dólares, coste muy por encima del que pueden permitirse la mayoría de las marinas de guerra. Los helicópteros también emplean el MAD, útil sistema pasivo para confirmar la presencia de submarinos.

La principal arma antisubmarina de los helicópteros es el torpedo, que puede lanzarse muy cerca del blanco; también llevan cargas de profundidad y, según algunas informaciones, los helicópteros de algunos países llevan también bombas de profundidad nucleares.

Abajo: Un helicópteros SH-3 antisubmarino despegando del USS *Forrestal*. En los últimos diez años los helicópteros han progresado desde una simple extensión de los sensores del buque hasta llegar a ser un sistema de armas autónomo y sumamente eficaz por derecho propio.



Aérospatiale Super Frelon

(Francia.)

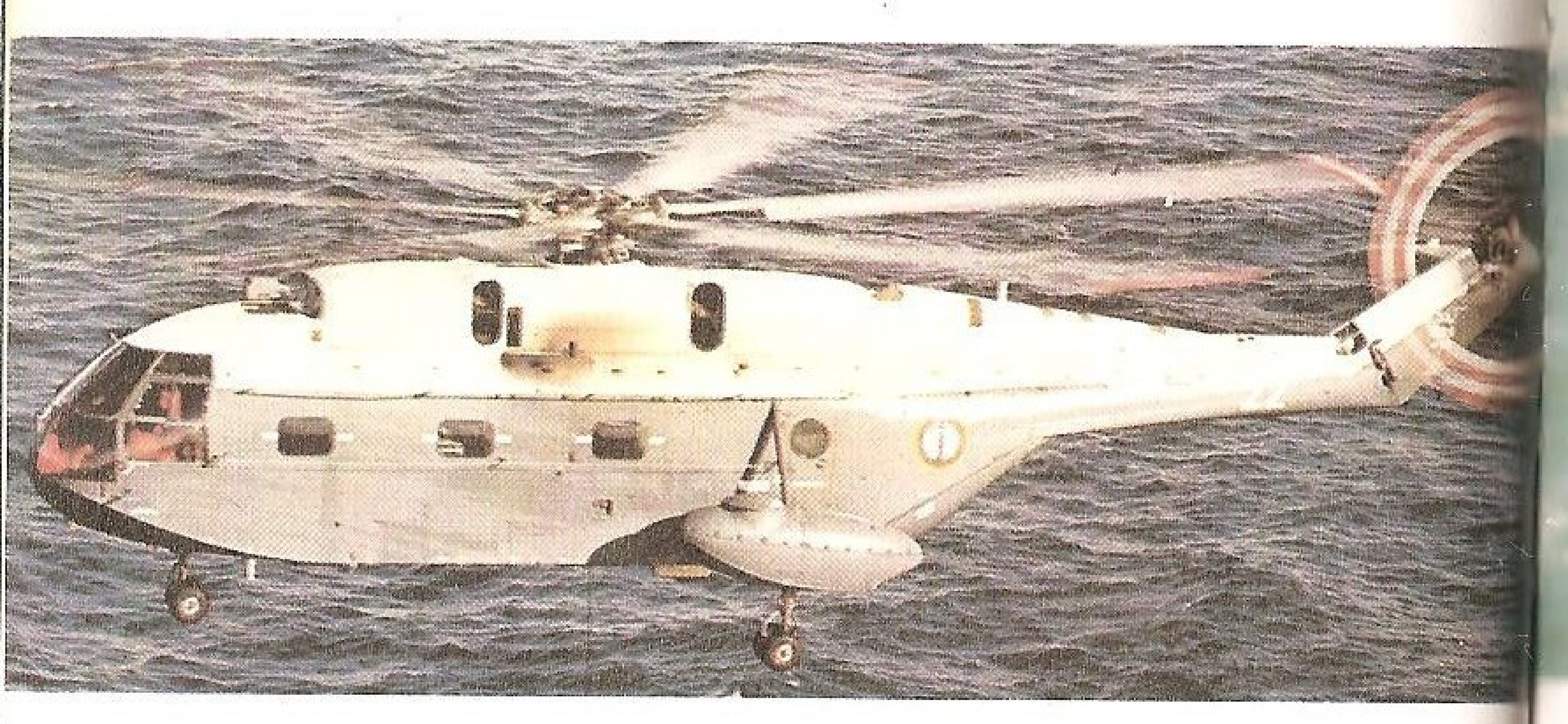
Tipo: Helicóptero antisubmarino embarcado o basado en tierra (5 tripulantes).
Dimensiones: Longitud del fuselaje, 19,4 m; diámetro del rotor principal, 18,9 m; altura, 4,9 m.
Peso: Vacío, 6.863 kg; máximo, 13.000 kg.
Planta motriz: Tres turbinas de gas Turboméca Turmo IIIC de 1.570 hp.
Prestaciones: Velocidad máxima, 148 nudos (275 km/h); techo operativo, 3.150 m; alcance, 440 millas náuticas (815 km); autonomía en misión, 4 horas.
Carga útil: Cuatro torpedos autoguiados Mk 44/46 o dos misiles aire-superficie AM.39.

El Aérospatiale 321 Super Frelon es el mayor helicóptero proyectado y construido en Europa Occidental. Comenzó la producción en 1965 y continúa todavía; hasta el presente se han encargado 99. Se deriva del Aérospatiale 3200 Frelon, al que se incorporó tecnología adquirida de otros constructores: los rotores principal y de cola se diseñaron con ayuda de Sikorsky, que también prestó su asistencia en el diseño del casco; Fiat contribuyó en la caja de engranajes principal y en la transmisión. El Super Frelon se construye en dos variantes principales: la SA 321G, modelo ASW todo tiempo, y la versión de transporte, SA 321J.

Para la Aéronavale se construyeron 24 unidades de la versión SA 321G, de las que diez forman la escuadrilla 32F, antisubmarina, y los demás están en las de transporte 27F y 33F. Algunos SA 321G del 32F operan desde los portaviones *Clémenceau* y *Foch*, y esta escuadrilla tiene también a su cargo las operaciones ASW de apoyo a los submarinos balísticos franceses (SNLE); entre éstas están las de "limpieza" ante ellos a sus salidas de puerto para sus patrullas.

Los SA 321G operan generalmente en grupos de hasta cuatro unidades, una de las cuales utiliza el sonar calable panorámico Sylphe para escucha mientras los demás efectúan los ataques. Entre su equipamiento cuenta con un radar de exploración de 360°, radar doppler, sonar calable y hasta cuatro torpedos autoguiados. Los helicópteros de la Marina francesa están siendo modernizados y se les está cambiando el radar Héraclès ORB por la versión Héraclès II, que dobla en alcance a la anterior y es también compatible con el misil antibuque Exocet AM.39.

La Fuerza Aérea libia tiene nueve SA 321M para misiones ASW y SAR; Irak utiliza diez Super Frelon armados con Exocet como antibuque y ha efectuado un pedido de otros tres; la República Popular de China ha comprado trece para utilización naval, pero, por lo que se sabe, únicamente en la versión de transporte.



Arriba: Un Super Frelon de la Aéronavale francesa cala el sonar. Aunque han modernizado sus sistemas, estos helicópteros tendrán que ser completamente reemplazados hacia 1990.

Arriba: Un SA 321G iza el sonar panorámico Sylphe. Obsérvese el gran radar de exploración Héraclès montado en el morro. También hay una versión de búsqueda y salvamento.

Agusta-Bell AB 212

(Italia/Estados Unidos.)

Tipo: Helicóptero ASW embarcado (3 a 4 tripulantes).
Dimensiones: Longitud del fuselaje, 14 m; diámetro del rotor principal, 14,6 m; altura, 3,9 m.
Peso: Vacío, 3.420 kg; máximo, 5.080 kg.
Planta motriz: Dos turbinas United Aircraft of Canada PT6T-3 Turbo Twin Pac de 1.875 hp.
Prestaciones: Velocidad máxima, 106 nudos (196 km/h); techo operativo, 4.330 m; alcance, 315 millas náuticas (584 km); autonomía en misión, 3 horas.
Carga útil: Dos torpedos autoguiados Mk 44/46 o cuatro misiles aire-superficie AS.12.

Agusta-Bell desarrolló el AB 204 partiendo del helicóptero básico utilitario Bell UH-1 para la Fuerza Aérea italiana y una versión ASW (el AB 204AS) para su utilización desde cruceros y fragatas construidos en Italia en los años sesenta. Estos helicópteros operan en parejas: uno con el sonar calable AQS-13B y el otro con dos torpedos buscadores Mk 44 ó 46. Una característica peculiar de este helicóptero es que utiliza tren de patines en lugar del generalmente utilizado en los buques, de ruedas. Hay todavía un par de docenas de AB 204AS en servicio, pero están siendo reemplazados gradualmente por el nuevo AB 212, mucho más capaz.

El AB 212 tiene las mismas dimensiones que su antecesor, pero muchas más posibilidades, entre las que no es la menor la de poder operar autónomamente en la lucha ASW, en tanto que el anterior sólo podía hacerlo formando pareja con otro. Tiene un radar más potente en un prominente radomo en el techo de la cabina y lleva sonoboyas además del sonar calable AQS-13B. Para ataque de superficie puede llevar cuatro misiles AS.12, y el sistema TG-2 permite al AB 212AS proporcionar guía intermedia para el misil superficie-superficie Otomat. Como el anterior, conserva el tren de patines, con flotadores inflables para el caso de una toma de emergencia en el agua.

Esta configuración es única de Agusta-Bell y no tiene equivalente en la compañía asociada norteamericana. Cuarenta y ocho unidades operan en la Marina italiana y hay encargos de otros países (Grecia, Irak, Perú, Turquía y Venezuela). Estos dos últimos países utilizan los helicópteros a bordo de las fragatas de la clase "Lupo" y en la Marina griega se embarcarán en las fragatas de la clase "Kortenaer", construidas en Holanda. España tiene 12, con algunas variantes en los equipos.



Página siguiente: Agusta desarrolló el AB 204 a partir del UH-1, cuya versión antisubmarina se llamó AB 204AS. La fotografía muestra uno de ellos sobre la plataforma de vuelo de la fragata italiana *Carlo Margottini*, de la clase "Bergamini". Los días de los restantes 204 de la Marina italiana están contados.

Abajo: El AB 212AS supone un gran avance sobre el AB 204. Hay más de un centenar encargados: cuenta con un potente radar de exploración sobre la cabina y lleva sonar calable y sonoboyas. Su tren de patines es una característica única entre todos los helicópteros antisubmarinos.

Kamov Ka-25 "Hormone"

(Unión Soviética.)

Tipo: Helicóptero antisubmarino embarcado (2 tripulantes).
Dimensiones: Longitud del fuselaje, 10,4 m; diámetro del rotor principal, 15,75 m; altura, 5,4 m.
Peso: Vacío, 4.765 kg; máximo, 7.500 kg.
Planta motriz: Dos turbinas de gas libres Glushenkov GTD-3 de 900 hp.
Prestaciones: Velocidad máxima, 113 nudos (209 km/h); techo operativo, 3.350 m; alcance, 350 millas náuticas (650 km); autonomía, de 1,5 a 2 horas.

Abajo: Este bello contraluz casi hace olvidar el mortífero papel que le corresponde al helicóptero antisubmarino Ka-25 "Hormone", durante una patrulla crepuscular.



Izquierda: Helicóptero antisubmarino Ka-25 "Hormone-A". Se destaca el prominente radar de exploración bajo la proa y las antenas Yagi "Homeguide" en el morro. El cuerpo en forma de maceta invertida en el botalón de cola se cree que aloja un sensor electroóptico.

Carga útil: Uno o dos torpedos autoguiados, bombas de profundidad nucleares o convencionales en la bodega interior; carga máxima total, 1.000 kg.

El poco atractivo e inelegante aspecto del Kamov Ka-25 (''Hormone'') tiende a hacer olvidar lo ingenioso del proyecto realizado por la oficina Kamov, que ha cristalizado en un helicóptero embarcado muy eficaz. Las dos turbinas le proporcionan una gran potencia, lo que, combinado con los rotores coaxiales, le dan un gran empuje ascensional; además, esta configuración elimina el largo botalón y el peligroso rotor de cola común a la mayoría de los helicópteros; el resultado es un ingenio competente y versátil. Voló por primera vez en 1960 y es actualmente el helicóptero embarcado normalizado de la Armada soviética; se han construido unos 460 entre 1966 y 1975; la mayoría siguen en servicio y se han exportado algunos a India, Siria y Yugoslavia. Se han identificado tres versiones: ''Hormone-A'' es la básica antisubmarina, equipada con un radar en el morro, MAD remolcado y sonar calable; la mayoría de las unidades son de esta versión. En los últimos diez años se han añadido nuevos sensores, pero aún carecen de equipos de visión nocturna y de capacidad de operar todo tiempo con el sonar. Algunos ejemplares tienen un pequeño carenado inmediatamente debajo del plano central de cola, pero, a diferencia del Mi-14 ''Haze'', no se cree que sea un flotador.

Un pequeño cuerpo cilíndrico, parecido a una maceta invertida, sobre el botalón de cola de muchas unidades, con una sección superior transparente, se supone que es alguna clase de sensor electroóptico. El ''Hormone-A'' lleva



piloto, copiloto y dos o tres operadores. En una pequeña bodega en el suelo de la cabina puede llevarse una carga que puede consistir en sonoboyas, torpedos antisubmarinos, cargas de profundidad, bombas nucleares de profundidad u otras. Algunos de los aparatos más recientes tienen también un contenedor rectangular bajo el fuselaje y muchos tienen soportes en la parte derecha del fuselaje. Además, se sabe que hay un programa de modernización para dotarlos de misiles ''lanza-y-olvídate''. Muchos llevan sus cuatro ruedas del tren albergadas en flotadores sobre los que van las botellas para su inflado.

El ''Hormone-B'' es una versión antibuque, reconocible por el radomo mayor más curvado y otro más, retráctil, bajo el fuselaje. La última versión, ''Hormone-C'', es utilitaria y para búsqueda y salvamento (SAR).

Página siguiente: Actividad en la cubierta de vuelo de un portaviones de la clase "Moskva". Los dos helicópteros que están en cubierta son "Hormone-A", pero por el radomo del que está aún en el aire se supone que éste es un "Hormone-B", versión para guerra electrónica.

Arriba: Helicóptero Kamov Ka-25 "Hormone", sobre la cubierta de vuelo de un destructor de la clase "Kanin". Los marineros parece que están dedicados a trabajos de mantenimiento del radar de proa, con el radomo desmontado. Este helicóptero tiene flotadores inflables en todas las ruedas para darle flotabilidad en caso de un amaraje de emergencia. Nótese lo complicado de la cabeza de los rotores.

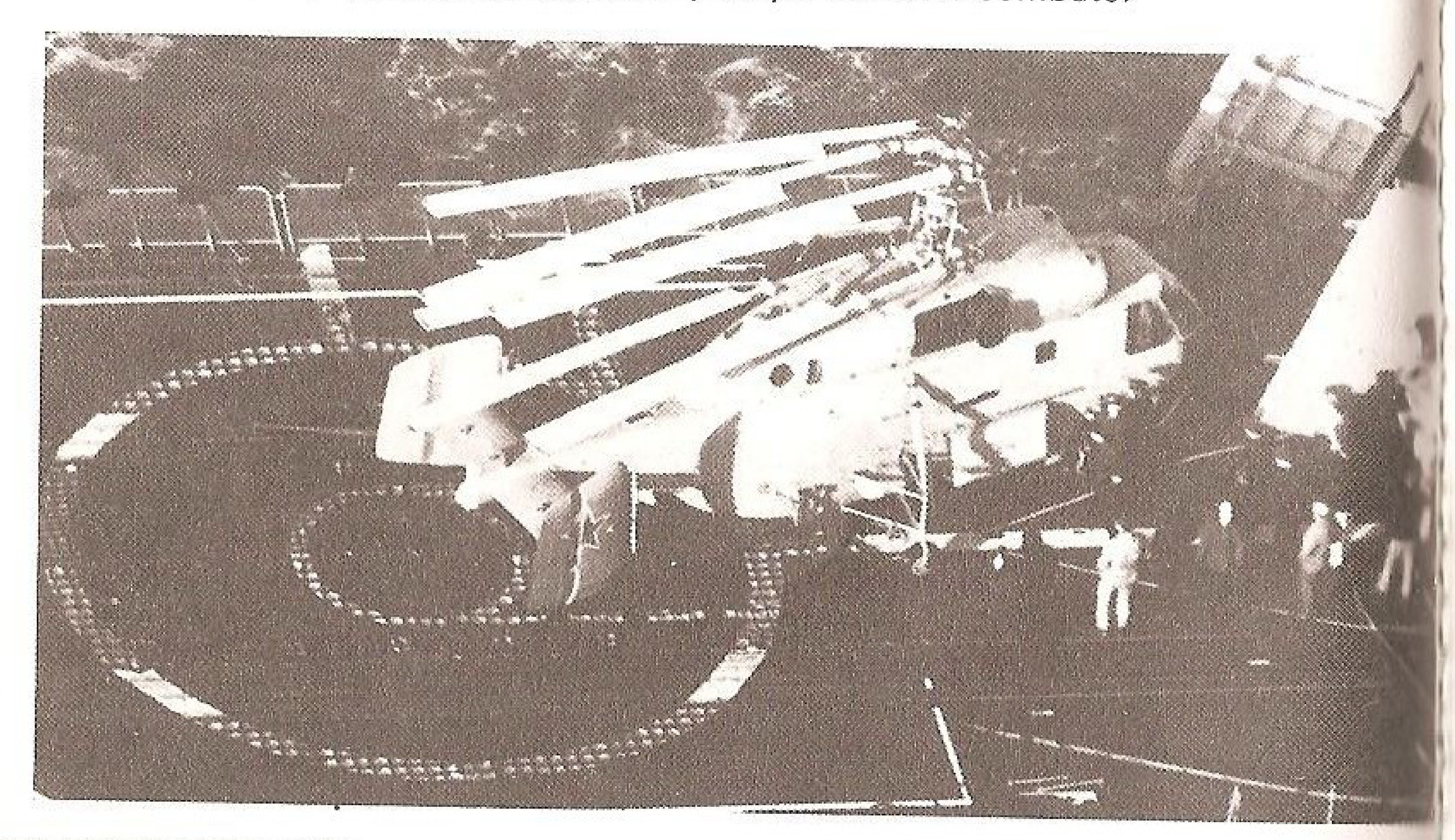
Izquierda: La figura muestra un Kamov Ka-25 "Hormone-A" normal desprovisto de los flotadores de emergencia. Un detalle curioso de este aparato es que las ruedas pueden elevarse verticalmente en vuelo para reducir sus ecos radar, que perjudicarían las prestaciones de sus propios equipos.



Kamov Ka-27 "Helix"

(Unión Soviética.)

Tipo: Helicóptero antisubmarino embarcado (2 tripulantes).
Dimensiones: Longitud del fuselaje, 11,3 m; diámetro del rotor principal, 16,75 m; altura, 5,5 m.
Peso: Máximo, 7.500 kg.
Planta motriz: Dos turbinas de gas Glushenkov GTD-350BM de 1.000 hp.
Prestaciones: Las prestaciones y carga útil se suponen similares a las del Ka-25 "Hormone", con mejor aviónica y mayor radio de combate.



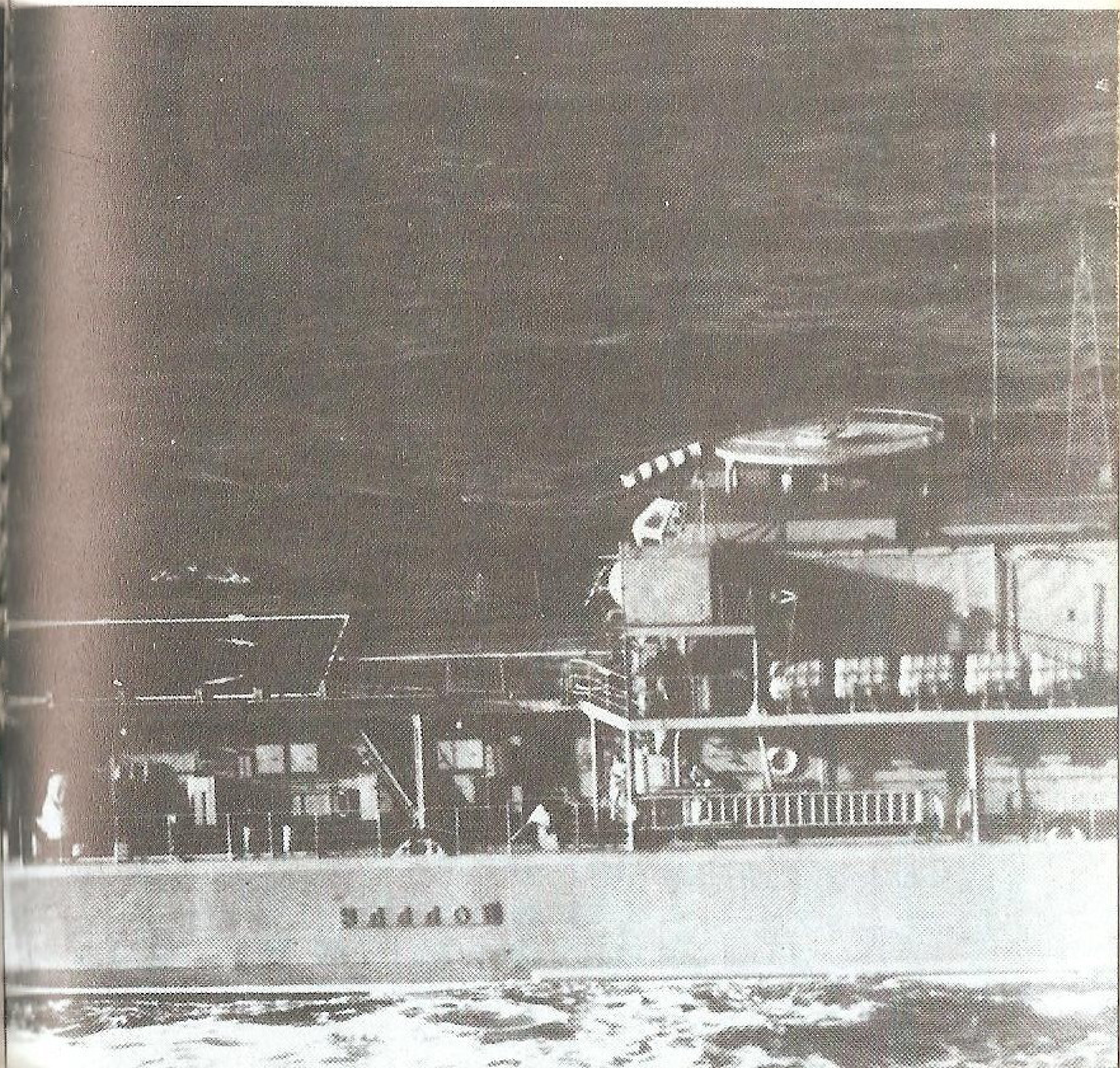
El Kamov Ka-25 ("Helix") es una combinación de la acertada fórmula de la oficina de proyectos Kamov para un helicóptero antisubmarino embarcado con dos rotores coaxiales que eliminan la necesidad del rotor posterior montado sobre un largo botalón de cola. El Ka-27 se vio por primera vez en el ejercicio ZAPAD-81 (Oeste-81) en el Báltico, con dos aeronaves de este tipo —una de ellas con distintivos civiles— operando desde el nuevo destructor soviético *Udaloy.* Aunque tiene una cabina algo mayor que el "Hormone", el "Helix" está, sin duda, previsto para ser compatible con buques en los que pudiera operar el anterior. Algunos de sus componentes parecen idénticos a los del tipo anterior, pero lleva motores más potentes y las palas de los rotores, aunque se pliegan de igual manera, son de una forma ligeramente distinta. Bajo el botalón de cola hay una caja para el cuerpo del MAD, así como otras a ambos lados de la cabina que se cree que son para sonoboyas. En una conferencia sobre el uso del apoyo aéreo a la economía nacional soviética se exhibió en el aeropuerto de Minsk una versión de este helicóptero como "grúa volante", con la designación Ka-32; se pretendía que podía levantar pesos de 5.000 kg y transportarlos a 185 km de distancia.

Es posible que el "Helix" pueda subsanar algunas deficiencias del "Hormone" en lo que se refiere a capacidad todo tiempo y calado nocturno del sonar; también puede ser capaz de llevar dos de los nuevos torpedos eléctricos de 450 mm. Entre otras, posiblemente pueda cargar también cargas de profundidad convencionales o nucleares. La versión ASW es designada por la OTAN como "Helix-A" y las versiones para guía de misiles y Elint, "Helix-B". Hay informes de una versión utilitaria ("Helix-C") para transporte de infantería de marina y operaciones de desembarco anfibio.

Izquierda: Un Ka-27 "Helix-A" sobre la cubierta de vuelo del nuevo crucero soviético *Udaloy.* A pesar de la complejidad de los rotores contrarrotativos, el fabricante ha logrado introducir los mecanismos de plegado de palas para permitir que este aparato se sirva del mismo hangar que el "Hormone". Obsérvese que está siguiendo la pista hacia el hangar.

Abajo: Toma de cubierta de un "Helix-A" a bordo del *Udaloy.*





Mil Mi-14 "Haze"

(Unión Soviética.)

Tipo: Helicóptero antisubmarino con base en tierra (4 a 5 tripulantes).
Dimensiones: Longitud del fuselaje, 18,3 m; diámetro del rotor principal, 21,3 m; altura, 4,8 m.
Peso: Vacío, 8.000 kg; máximo, 12.000 kg.
Planta motriz: Dos turbinas de gas libres Isotov TV3-117A de 2.200 hp.
Prestaciones: Velocidad máxima, 140 nudos (260 km/h); techo operativo, 4.500 m; alcance, 270 millas náuticas (500 km); autonomía en misión, 2,5 horas.
Carga útil: Torpedos autoguiados, bombas de profundidad, tal vez misiles aire-superficie.

El Mil Mi-14 ("Haze") se vio por primera vez mediados los años setenta. Está proyectado, sin duda, para operaciones antisubmarinas y se creyó al principio en Occidente que se embarcaría en los mayores buques antisubmarinos, pero sólo se le ha visto operar desde bases en tierra. Al crear este helicóptero ASW para la Armada soviética, la oficina Mil ha adoptado la configuración de resultados bien comprobados del Mil Mi-8; se ha remodelado el fuselaje dándole forma de barco a la parte inferior y añadiéndole embonos a ambos lados, lo que le confiere cierto grado de capacidad anfibia. No obstante, hay un gran domo bajo el morro que seguramente sufriría graves daños en caso de amerizaje, lo que hace suponer que tal capacidad anfibia se limita a casos de emergencia. El tren de aterrizaje triciclo es similar al del Mi-8, aunque retráctil. Tiene el mismo rotor y transmisión que este último, pero el rotor de cola va montado en el lado izquierdo del botalón de cola.

El sensor más conspicuo es un radar de exploración de 360°, cuya antena va montada en un radomo bajo el morro. En la parte de cola del fuselaje lleva un MAD remolcado. El único indicio de otros sensores es una estructura bajo el botalón de cola que podría ser un radar doppler, pero que según algunos es una voluminosa batería. El pequeño objeto bajo el botalón de cola es un flotador cuyo fin es evitar que las palas del rotor de cola se metan en el agua; las sonoboyas y armas las transporta en una bodega interior.

En 1981 el Mi-14 estaba desplegado en las cuatro flotas soviéticas; también se ha informado que en 1979 se entregaron a Bulgaria doce aparatos; este país ocupa normalmente un bajo lugar en la prioridad soviética para suministro de material moderno, pero en este caso debe haberse considerado la ventaja de tener otro operador de helicópteros en el mar Negro.



Arriba: Este "Haze" en vuelo muestra el misterioso contenedor y la caja bajo el botalón de cola; el primero podría ser un flotador.

Abajo: Un Mil Mi-14 "Haze" sobrevuela un destructor de la clase "Kashin".

Westland/Aérospatiale Lynx

(Reino Unido/Francia.)

Tipo: Helicóptero antisubmarino y de ataque embarcado (2 tripulantes).
Dimensiones: Longitud del fuselaje, 12,1 m; diámetro del rotor principal, 12,8 m; altura, 3,5 m.
Peso: Vacío (básico), 3.030 kg; con sonar, 3.343 kg; máximo, 4.763 kg.
Planta motriz: Dos turbinas de gas de eje libre Rolls-Royce Gem 10001 o tres Gem 41-1 de 900 y 1.120 hp respectivamente.
Prestaciones: Velocidad máxima, 145 nudos (269 km/h); techo operativo, 3.658 m; alcance, 320 millas náuticas (593 km).
Carga útil: (ASW) Dos torpedos autoguiados Mk 46 o Stingray, o 2 cargas de profundidad Mk 11. (Ataque a superficie) Cuatro misiles AS.12 o Sea Skua.

Abajo: Un Westland Lynx a bordo del HMS *Birmingham* (D-86).

Muchos modernos helicópteros ASW han realizado operaciones de búsqueda de submarinos desconocidos y, por lo menos, potencialmente hostiles en algunos casos, pero el Lynx es uno de los pocos que han llegado a atacar realmente a un submarino.

El Lynx se desarrolló como consecuencia de un acuerdo francobritánico por Westland y se construyó en cooperación en una proporción de 70/30 unidades, las últimas a cargo de la firma francesa Aérospatiale. La versión utilizada por la Armada Real británica es la HAS.2, provista del radar de exploración Ferranti Sea Spray y un procesador de sonoboyas pasivas.

El Lynx se ha vendido bien y en la práctica se ha convertido en el helicóptero normalizado embarcado de Europa Occidental.

La Marina Real holandesa ha adquirido tres lotes sucesivos: los primeros seis (HU-14A) para búsqueda y salvamento; los diez siguientes (SH-14B) son HAS.2 con motores de mayor potencia y sonar calable Alcatel, y el tercer grupo (SH-14C) es similar al SH-14B pero con MAD en lugar de sonar. Los dos últimos tipos operarán desde las fragatas de las clases "Tromp" y "Kortenaer". Los doce Lynx Mk 88 encargados por la Marina de Alemania Federal en 1981 son para las nuevas fragatas de la clase "Bremen" y van provistos de sonar AQS-18.



EHI EH-101

(Reino Unido/Italia.)

Tipo: Helicóptero antisubmarino embarcado o basado en tierra (3 a 4 tripulantes).
Dimensiones: Longitud del fuselaje, 17,3 m; diámetro del rotor principal, 18,29 m; altura, 4,1 m.
Peso: Vacío, 6.826 kg; con carga máxima, 13.000 kg; peso bruto alternativo, 13.608 kg.
Planta motriz: (Prototipo) Tres turbinas de gas libres General Electric T700 de 1.600 hp; (serie) turbinas avanzadas T700 o tres Rolls-Royce/Turboméca RTM.321 de 1.917/2.500 hp.
Prestaciones: Velocidad máxima al nivel del mar, 318 km/h; alcance (6.915 kg, con 3.630 kg de combustible), 2.035 km; autonomía (2 motores), 9 horas.
Carga útil: Torpedos autoguiados y bodega interior para armas.

Entre 1974 y 1977 se llevaron a cabo una serie de estudios de viabilidad por el Ministerio de Defensa británico (Marina) según la especificación del Estado Mayor de la Armada número 6646 (NSR.6646) para definir un reemplazo al helicóptero Sea King (SKR = *Sea King Replacement*) y qué sensores y prestaciones debía tener para hacer frentre a los submarinos de alta velocidad y gran cota de inmersión soviéticos previstos para los años noventa. Su resultado fue que debería ser un helicóptero de muy altas características en conjunto, en especial largo alcance y buena autonomía, que pudiese operar autónomamente. Los mejores sensores para el océano Atlántico y mar del Norte se determinó que serían las sonoboyas, respaldadas por el radar, sistemas interceptadores de radar y MAD. Pero como ocurre siempre, todos estos sensores producirían tal volumen de información que se necesitaría un sistema automático de gestión de datos. La aeronave que respondería a estas exigencias se llamaría Westland WG.34, un ingenio un poco menor pero mucho más potente que el actual Sea King, y que fue aceptado en 1978. La firma italiana Agusta decidió participar en el proyecto en 1980 y se formó la empresa combinada Elicotteri Helicopter Industries (EHI). Se han asignado algunos aspectos a la Aérospatiale francesa, pero esta empresa no es accionista de EHI.

Para misiones ASW la tripulación normal estará constituida por piloto, observador, operador de sistemas acústicos y dotación de vuelo. El equipo consta de los sistemas acústicos Marconi Avionics AAS-901, radar de exploración Ferranti Blue Kestrel, en un prominente radomo bajo el morro, ESM Decca, y sistemas de navegación doppler y Omega de Decca. El MAD será el AQS-81 o un modelo posterior, si lo hay disponible, y el sistema de gestión de datos será de Ferranti. Se instalará un sistema completo de comunicaciones seguras y el de enlace digital JTIDS.

Tanto Agusta como Westland procederán al montaje del aparato, pero no habrá fabricación duplicada. También se prevé una versión civil con 32 plazas. Se tiene previsto un mercado de al menos 750 unidades de todos los tipos, comenzando las entregas de la versión civil hacia 1988 y de la naval ASW en 1990.

Abajo: El EH-101, que se encuentra en pleno desarrollo, es de gran importancia para el futuro de las industrias de helicópteros británica e italiana. Westland y Agusta esperan vender este prometedor aparato a otros países, además de a sus propias marinas de guerra, estimando un mercado de unas 750 unidades.



Kaman SH-2 Seasprite

(Estados Unidos.)

Tipo: Helicóptero antisubmarino embarcado (3 tripulantes).
Dimensiones: Longitud del fuselaje, 12,3 m; diámetro del rotor principal, 13,4 m; altura, 4,1 m.
Peso: Vacío, 3.193 kg; máximo, 5.806 kg.
Planta motriz: Dos turbinas de gas General Electric T58-8F de 1.350 hp.
Prestaciones: Velocidad máxima, 143 nudos (265 km/h); techo operativo, 6.858 m; alcance (máximo combustible), 367 millas náuticas (679 km); autonomía en misión, 2,5 horas.
Carga útil: Dos torpedos autoguiados Mk 46.



Arriba: Un helicóptero Kaman SH-2F toma la cubierta de una fragata norteamericana. En 1981 se volvió a abrir la línea de producción de este modelo para disponer de 18 nuevas unidades para completar un total de unas 300. Aunque se califique de LAMPS de transmisión, ha prestado excelentes servicios.

Charles Kaman fue uno de los ingenieros norteamericanos convencidos del acierto de la configuración alemana Flettner de rotores intersolapados, con dos ejes muy próximos pero inclinados hacia afuera. Se realizaron con éxito varios proyectos, pero el SH-2 (llamado originalmente HU2K-1) corresponde a una fórmula más convencional. Este helicóptero, excepcionalmente bien concebido, estaba propulsado inicialmente por una sola turbina montada bajo el cubo del rotor y podía llevar una amplia gama de cargas útiles, incluidos nueve pasajeros y dos tripulantes. La unidad principal de la rueda de cola del tren de aterrizaje era completamente retráctil. Se entregaron unos 190 ejemplares, que más tarde se modificaron con la instalación de dos motores T58 en góndolas o cada lado del rotor. En los años setenta se modificaron por completo todos los SH-2 para el programa *Light Airborne Multi-Purpose System* (LAMPS) para defensa antisubmarina y antimisil.

El SH-2D lleva más de dos toneladas de equipos especiales, entre ellos un potente radar bajo el morro, sonoboyas, MAD, ECM, nuevos sistemas de navegación y comunicaciones y torpedos Mk 44 ó Mk 46. Todos estos helicópteros se transformarán a la versión SH-2F con un rotor mejorado, mayor peso bruto y mejores armas y sensores. Aunque se considera sólo como una plataforma LAMPS provisional, este SH-2F es un programa importante. Los primeros 88 nuevos SH-2F empezaron a operar con el HSL-33 a mediados de 1973 y todos se entregaron mediado el decenio; entonces Kaman reconstruyó los modelos anteriores aún en servicio a esta versión, terminando en marzo de 1982. Pero entre tanto, para poder cumplir urgentes necesidades, se restableció la línea de producción en 1981 para dieciocho unidades más.

Entre los sensores instalados en el SH-2F están el radar de exploración y vigilancia Canadian Marconi LN-66HP con su antena montada bajo la proa, el MAD remolcado Texas Instruments AQS-81 y el receptor ESM ALR-66. Entraron en servicio con las sonoboyas pasivas SSQ-41 y las activas SSQ-47, que se están sustituyendo por los modelos más modernos Difar y Dicass. Su armamento normal es un par de torpedos buscadores.

A pesar de su edad, este helicóptero tiene todavía una potencialidad insustituible: ya en 1973 Kaman probó a despegar con un SH-2F con un peso que excedía en 230 kg el límite normal.



Arriba: Un SH-2F inicia la operación de aprovisionarse de combustible en vuelo desde su buque base, la fragata *W. S. Sims* (FF-1059), de la clase "Knox". Obsérvense los dos tanques de combustible exteriores y el cuerpo rojo y amarillo del MAD en su posición de estiba.

Sikorsky/Westland Sea King

(Estados Unidos/Reino Unido.)

Tipo: Helicóptero embarcado y basado en tierra antisubmarino (4 tripulantes).
Dimensiones: Longitud del fuselaje, 16,7 m; diámetro del rotor principal, 18,9 m; altura, 5,1 m.
Peso: Vacío, 5.382 kg; máximo, 9.299 kg.
Planta motriz: Dos turbinas de gas General Electric T58-10 de 1.400 hp.
Prestaciones: Velocidad máxima, 144 nudos (267 km/h); techo operativo, 4.480 m; alcance, 625 millas náuticas (1.160 km); autonomía en misión, 4,5 horas.

Carga útil: 2 torpedos autoguiados Mk 46.
Los Sea King construidos por Westland tienen aviónica y sistema ASW británicos (véase texto).

Pasados más de veinte años después de su primer vuelo, el S-61 Sea King sigue en producción: se han construido más de 770 por Sikorsky y más de 400 bajo licencia por Agusta (Italia), Mitsubishi (Japón) y Westland (Reino Unido); estos últimos están muy modificados respecto a los primeros y se describen por separado más adelante.

El S-61 comenzó su vida como HSS-2 ASW y entró en servicio en la Armada norteamericana a primeros de los años sesenta con el nombre de SH-3A; se construyeron 255 para la US Navy, más 41 que se fabricaron en Canadá (con el nombre de CH-124) y otros 73 en Japón (como S-61B). La siguiente versión de la Armada norteamericana fue el SH-3D, con motores T58-GE-10; iba equipada con el sonar calable ASQ-13 de Bendix y podía llevar sonoboyas y armas tales como torpedos autoguiados, cargas y bombas de profundidad: de esta versión se construyeron 72 para la Marina estadounidense, 22 para España, cuatro para Brasil y cuatro para Argentina; ésta se fabrica también en Italia por Agusta, que recibió pedidos por un total de 54 unidades para la Marina italiana y siete para Irán. Algunos de los SH-3D de Agusta han sido dotados del radar de búsqueda Sistel y armados con el misil Martel.

El actual SH-3H tiene nuevo equipo ASW y los SH-3A, SH-3D y SH-3G se están modificando a esta versión; la Armada norteamericana utiliza actualmente once escuadrillas como helicópteros ASW embarcados, cada una con seis SH-3D.

La versión británica, última de una larga serie de helicópteros Sikorsky construidos bajo licencia por Westland, está basada en la célula del S-61 norteamericano, pero por dentro es muy diferente, prevista para operar con independencia de los buques de superficie en la búsqueda y ataque a submarinos. Ello condujo a Westland a la instalación de un centro táctico y una gama completa de sensores: todos los Sea King de Westland llevan dos turboejes

Izquierda: Un helicóptero Sikorsky SH-3D antisubmarino de la escuadrilla HS-2 de la Marina norteamericana. En el carenado exterior de estribor se aloja el cuerpo del MAD, cuyo disco amarillo sirve de estabilizador.

Abajo: Un Sea King construido por Westland de la Real Armada australiana. El Sea King fue el primer helicóptero antisubmarino con espacio interior y potencia suficientes para permitir llevar un conjunto completo de sensores, armas, equipos y personal; por ello es capaz de operar de manera completamente autónoma, a diferencia de los anteriores helicópteros ASW.





Arriba: Westland ha suministrado helicópteros Sea King a diez países, entre ellos India. La figura muestra un Mk 42 de ese país.

Rolls-Royce Gnome, basados en el T-58 de General Electric que utiliza el S-61.

El Sea King HAS.1 original para la Armada Real británica voló en 1969 y a mediados de 1972 se entregaron 56; se construyeron entonces veintiún HAS.2 y se modificaron todos los HAS.1 a esta nueva versión, que, a su vez, se transforman actualmente a la HAS.5. El radar de exploración en el HAS.2 y HAS.5 es el AW.391, cuyo domo dorsal le da a la cabina su característica "joroba": será reemplazado por el MEL "Sea Searcher", cuya antena requiere un radomo mayor. Plessey provee el sonar Tipo 195, complementado por sonoboyas miniaturizadas de Ultra Electronics. En el HAS.5 el proceso de los datos obtenidos por estos sensores lo hará un sistema avanzado de Marconi Avionics (LAPADS) para proceso y presentación.

El armamento consta de hasta cuatro torpedos buscadores, bien el Mk 46 norteamericano o el nuevo Stingray de Marconi, o cuatro cargas de profundidad Mk 11: es probable que puedan llevarse también bombas de profundidad nucleares en ciertos casos. Las versiones de Westland del Sea King se han vendido también a India y Australia.

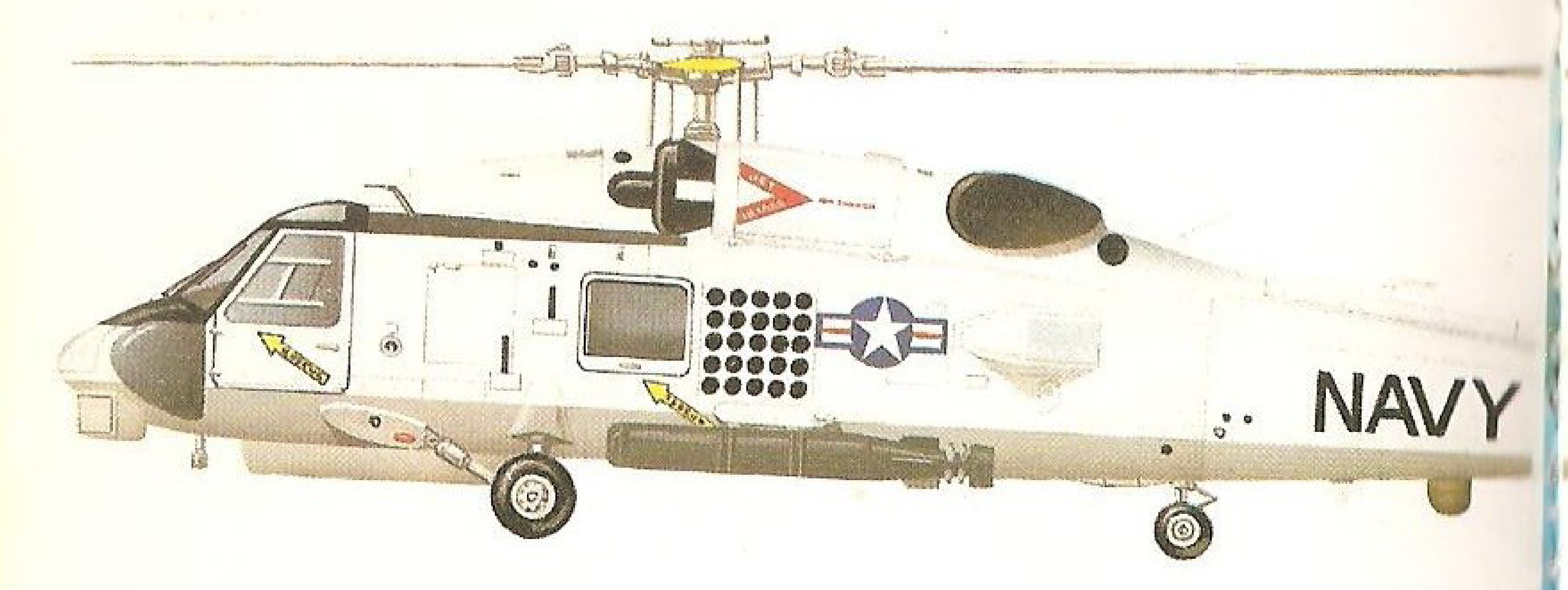
Abajo: Un Westland Sea King HAS Mk 5, que lleva el LAPADS (sistema ligero de proceso y presentación acústica), un radar mejorado, aviónica más moderna y otras modificaciones.

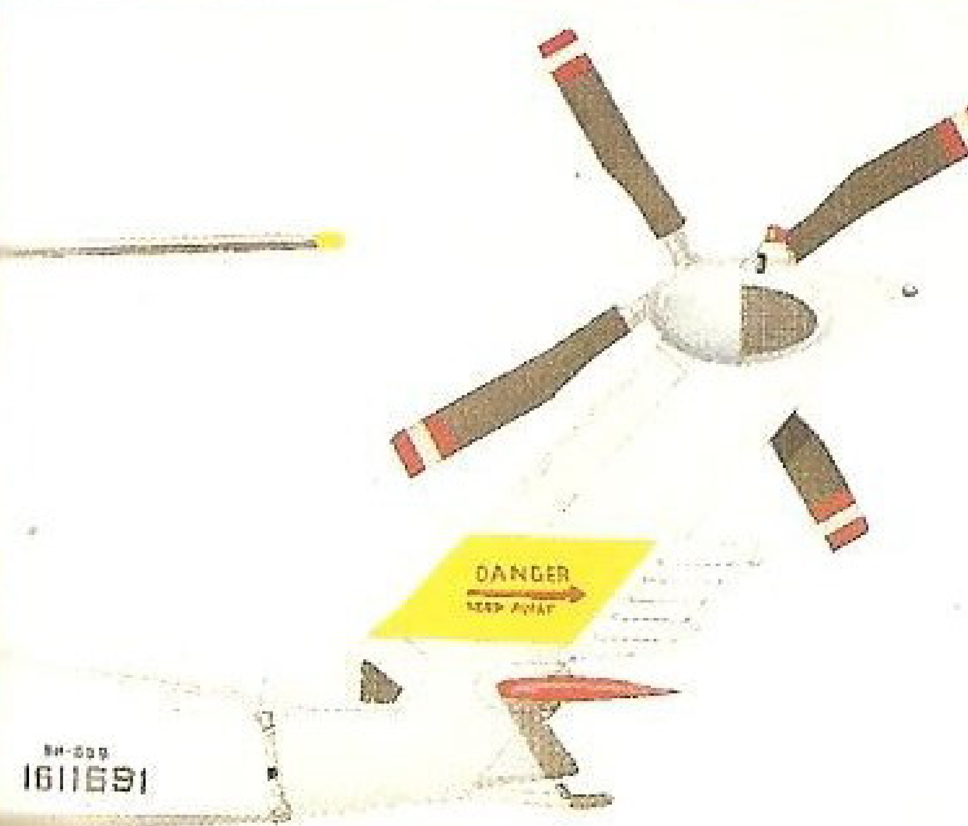
Sikorsky SH-60B Seahawk

(Estados Unidos.)

Tipo: Helicóptero antisubmarino embarcado (3 tripulantes).
Dimensiones: Longitud del fuselaje, 15,2 m; diámetro del rotor principal, 16,4 m; altura, 5,2 m.
Peso: Vacío, 6,191 kg; máximo, 9.926 kg.
Planta motriz: Dos turbinas de gas General Electric T700-401 de 1.690 hp.
Prestaciones: Velocidad máxima, 126 nudos (234 km/h); techo operativo, 5.639 m; autonomía en misión, 3,5 horas.
Carga útil: Dos torpedos autoguiados Mk 46.

El Sikorsky SH-60B Seahawk es la base del sistema de la Marina norteamericana LAMPS III, concebido para operar con cruceros, destructores y fragatas; es una variante del UH-60A del Ejército, desarrollado en el proyecto *Utility Tactical Transport Aircraft System* (UTTAS). El helicóptero naval tiene un tren de aterrizaje distinto del terrestre y plegado de las palas del rotor principal y de la cola, operaciones necesarias para su servicio a bordo de buques pequeños. Tiene un nuevo diseño avanzado del rotor y motores construidos de forma modular, que pueden reemplazarse con sólo nueve herramientas corrientes. Cuenta también con el sistema RAST *(Recovery, Assist, Secure and Traverse)* para ayuda en la toma de cubierta y traslado al hangar, que permiten la toma de cubierta con mar de hasta fuerza 5. De un total previsto de 204 unidades, el primer pedido se hizo en abril de 1982 y las entregas comenzaron en 1983.





Izquierda: Esta figura del SH-60B muestra el cuadro de 5 por 5 lanzadores neumáticos de sonoboyas y el radomo bajo la proa. El SH-60B es el componente aéreo del programa LAMPS III; está basado en la célula del UH-60A, aunque hay pocos elementos comunes.

Abajo: Una versión de desarrollo del SH-60B con un tubo especial en el morro, para mediciones, durante un vuelo de ensayo.





Arriba: Un SH-60B a bordo del USS *Arthur W. Radford*, destructor de la clase "Spruance". Obsérvense las puntas de las palas reviradas hacia atrás.

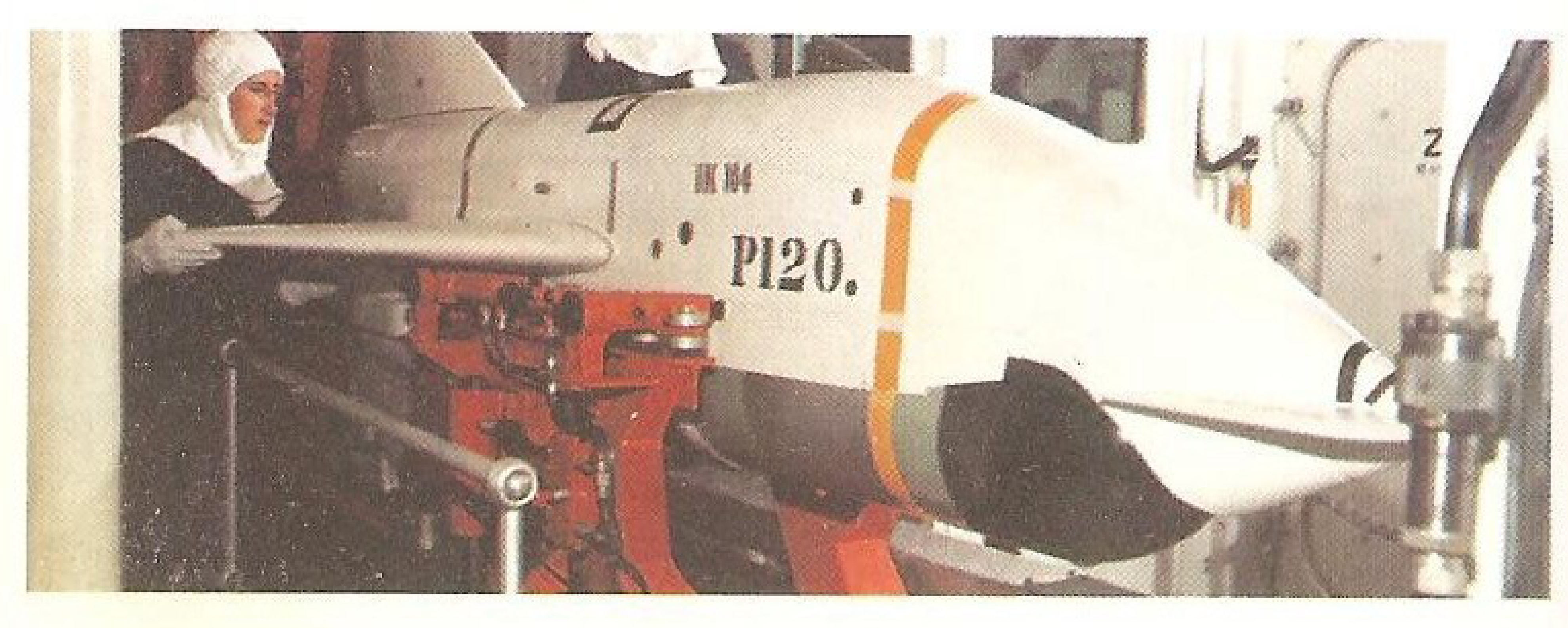
La misión fundamental del LAMPS es ASW y cuenta con un conjunto completo de aviónica desarrollado por un equipo industrial encabezado por IBM. Los principales sensores son el radar de exploración APS-124 de Texas Instruments en la sección de proa del fuselaje, un MAD remolcado ASQ-81, un procesador acústico UYS-1 y un sistema ESM ALQ-142. Puede llevar dos torpedos ligeros Mk 46 y dispone de un lanzador de sonoboyas de 25 tubos en la parte izquierda del fuselaje.

El sistema LAMPS III se basa en el buque: el control total lo lleva éste, que también procesa los datos procedentes de los sensores del helicóptero. Las operaciones de éste se siguen desde el centro de sonar del buque por un operador de sensores acústicos (ASO) y en el CIC (Centro de Información de Combate) por un operador remoto de radar (REMRO) y otro de guerra electrónica (EWO). Hay también un oficial de control aéreo táctico (ATACO) que coordina las actividades de los tres operadores y que es, en realidad, el que lleva el mando de la operación táctica. El SH-60B tiene tres tripulantes: piloto, oficial táctico (ATO), que sigue las direcciones tácticas del buque, y operador de sensores.

Entre las misiones secundarias del LAMPS están la vigilancia y designación de blancos de superficie, aprovisionamiento vertical, evacuación sanitaria y búsqueda y salvamento. La Marina norteamericana tiene prevista la adquisición de 200 helicópteros de este tipo para su utilización a bordo de las fragatas portamisiles (como las de la clase "Perry"), destructores Aegis y destructores ASW de la clase "Spruance".

Sistemas de armas ASW

Ikara (Australia)
El sistema Ikara consiste en un misil portador de un torpedo que se lleva hasta la proximidad del blanco submarino, reduciendo así en gran medida el "tiempo muerto" entre la adquisición del blanco y la llegada del arma. El misil se lanza desde buques de superficie y vuela a velocidad subsónica alta hasta una distancia máxima de unos 20 kilómetros. Por medio de un sistema de enlace automático de datos del buque se conduce el misil al punto óptimo de lanzamiento, donde se suelta el torpedo, desciende en paracaídas al mar y comienza su ataque normal autoguiado. Entre los torpedos utilizables están el Mk 44 y el Mk 46; este sistema está en servicio en las marinas de Australia, Brasil y del Reino Unido.



Arriba: Preparación para el lanzamiento de un Ikara. El misil (pintado de blanco) es el vehículo portador del torpedo ASW que lleva debajo.

Torpedo polivalente L5 (Francia)
Este torpedo está en servicio en las marinas francesa y belga. Está propulsado por un motor eléctrico alimentado por baterías de plata-zinc y tiene una velocidad de unos 35 nudos, lo que significa que su eficacia contra los rápidos submarinos soviéticos modernos está en el límite. Tiene una cabeza buscadora activa-pasiva capaz de ataques autoguiados.



Arriba: Fragata francesa *Detroyat.* A popa de la estructura del puente pueden verse las tapas de los tubos de lanzar fijos para torpedos L5.

Torpedo Tipo A 184 (Italia)
Es un torpedo filoguiado que puede lanzarse desde buques de superficie o submarinos, contra blancos submarinos o de superficie. Tiene un alcance de unos 14 km y unos 35 nudos de velocidad. Se controla desde el buque lanzador hasta que sus propios sensores acústicos adquieren el blanco y entonces puede ejecutar un ataque normal autoguiado.

Sistema de cohetes Bofors Tipo 375
Este sistema, desarrollado en Suecia, está en servicio en ocho marinas de guerra por lo menos; el misil pesa unos 250 kg y lleva 100 kg de TNT y 80 kg de hexotonal. El lanzador tiene dos o cuatro tubos y se recarga automáticamente desde un pañol debajo del montaje. Las espoletas se gradúan automáticamente por proximidad, tiempo o contacto. El misil tiene un motor cohete y sigue una trayectoria baja, reduciendo así su tiempo de vuelo. Su alcance máximo es de unos 3.600 m.

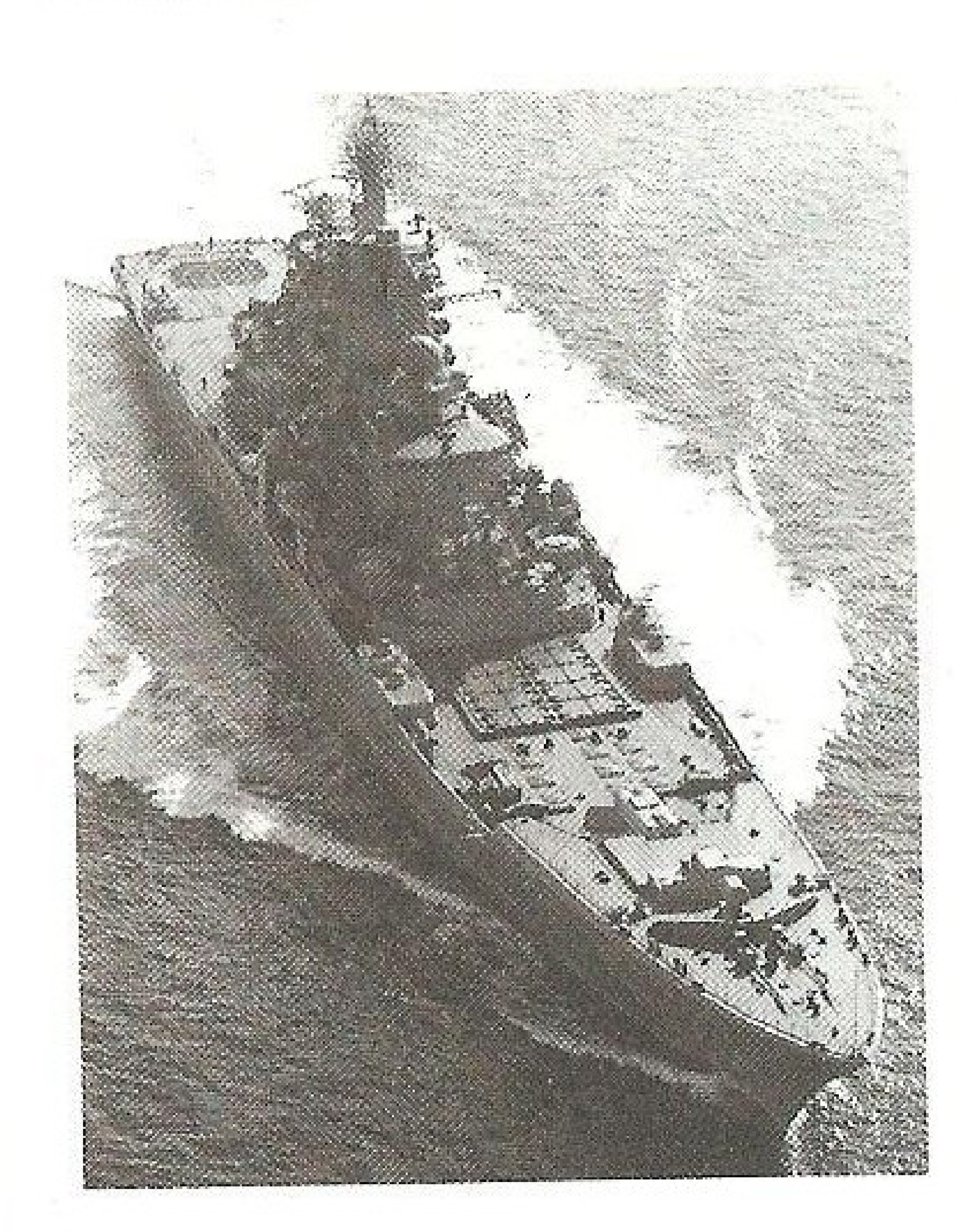
SS-N-14 ("Silex") (URSS)
El SS-N-14 lo montan los buques de guerra de superficie soviéticos más modernos. Parece que es similar en general al Ikara en tanto que es un misil portador de un torpedo hasta la proximidad del blanco, donde se desprende para ejecutar una búsqueda y ataque autoguiados normales.

El misil soviético tiene 7,6 m de longitud y se dispara desde un lanzador doble, como en el *Moskva*, o desde un montaje cuádruple *(Udaloy)*. El perfil de vuelo muestra una altura de unos 750 m y una velocidad de Mach 0,95 para un alcance máximo de 55 km. Se cree que el SS-N-14 puede llevar cabeza nuclear y el torpedo puede también tener completa capacidad antisuperficie.

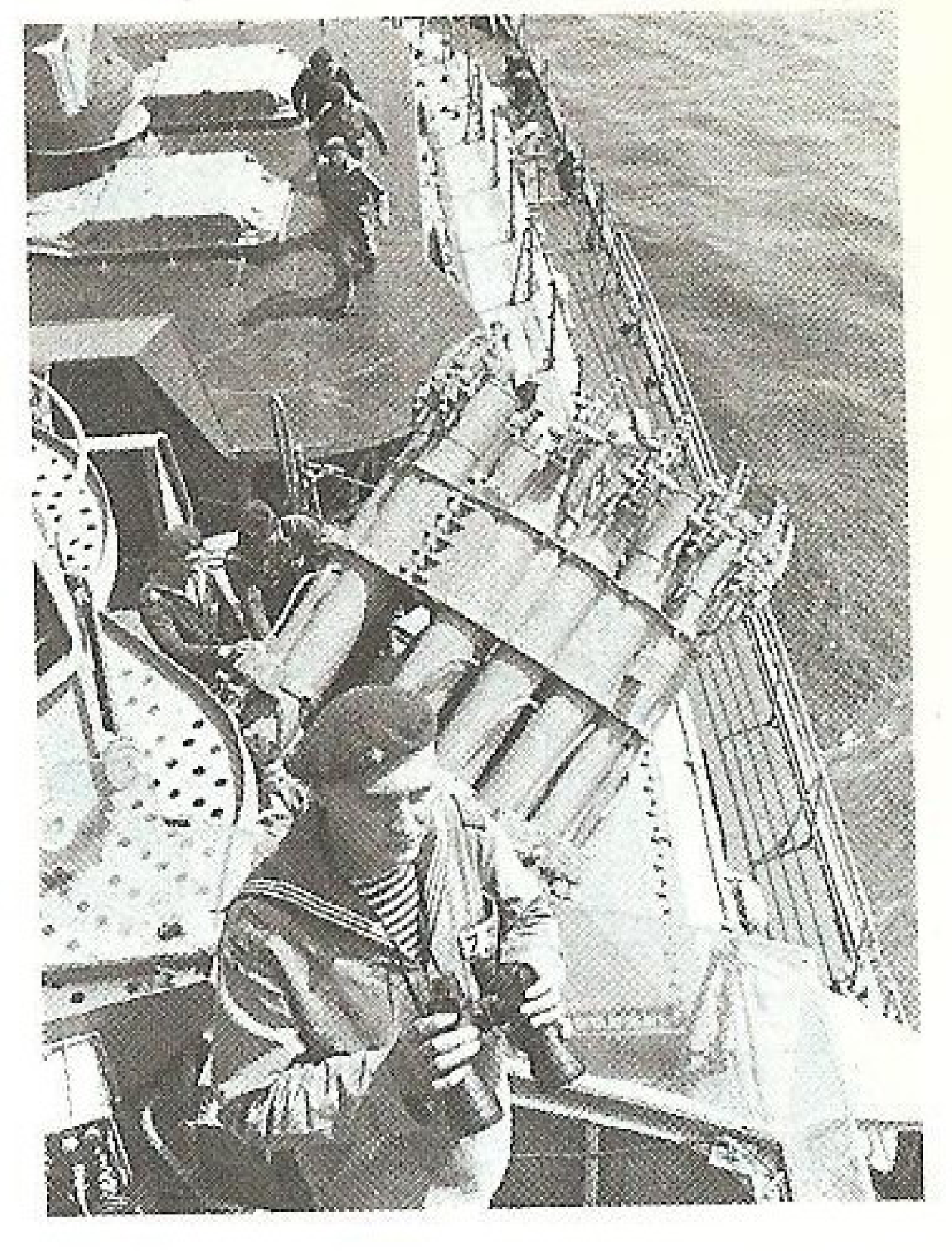
SS-N-15/16 (URSS)
Se cree que el SS-N-15 arma a los submarinos de ataque soviéticos de las clases "Alfa", "Papa", "Tango", "Kilo" y "Victor-III", y puede que a otros. Es un sistema ASW similar al SUBROC norteamericano, en el que un misil lanzado desde debajo de la superficie, sale a ésta, sigue una trayectoria aérea y suelta una bomba de profundidad (SS-N-15) o un torpedo buscador (SS-N-16). Su alcance máximo se estima en unos 55 km.

Lanzacohetes antisubmarinos (URSS)
Prácticamente todos los buques de superficie soviéticos montan por lo menos un lanzacohetes ASW, de los que hay varios tipos. Los cohetes se lanzan según un patrón predeterminado desde un lanzador múltiple que se mueve en orientación y elevación por control remoto.

Los modelos actuales son el RBU 1800, de cinco tubos y 250 mm de calibre, utilizado en los buques más antiguos; el RBU 2500, de 16 tubos y 250 mm, que montan los cruceros antiguos, destructores y algunos escoltas menores; el RBU 4500A, de 6 tubos y 300 mm, con carga automática; el RBU 6000, de 300 mm con los tubos dispuestos en círculo, un alcance de unos 6.000 m, que montan muchos buques modernos, y el RBU 1200, de seis tubos, montado en los buques mayores y que puede realizar asimismo funciones antitorpedo.



Arriba: Entre las armas que muestra el castillo del crucero de batalla soviético *Kirov* están los lanzadores dobles para misiles antisubmarinos SS-N-14.



Arriba: Una vista muy clara del lanzacohetes RBU 6000. Hay gran variedad de este tipo de lanzadores, que llevan todos los buques de guerra soviéticos.

Stingray (Reino Unido)
El Stingray es un torpedo que puede lanzarse desde helicópteros, aviones y buques de superficie y está en servicio en la Armada británica. Es de autoguiado acústico autónomo y se pretende que es igualmente eficaz en aguas profundas o poco profundas. Lleva un ordenador que puede tomar sus propias decisiones tácticas.

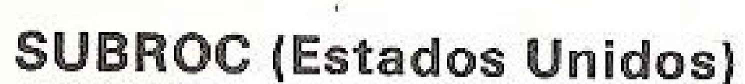
ASROC (Estados Unidos)
El ASROC consiste en una bomba de profundidad nuclear de aproximadamente un KT o un torpedo Mk 46 unido a un motor de propergol sólido. Se dispara desde un lanzador de 8 celdas o desde un lanzador Mk 10 Terrier. Tras el lanzamiento, el misil sigue una trayectoria balística y el motor cohete se desprende en un punto preestablecido. Si la carga es un torpedo, cae en paracaídas hasta la superficie, donde su cabeza buscadora y el motor se activan; la bomba de profundidad cae libremente y se hace detonar a una profundidad dada.

Se estima su alcance entre 2 y 10 km. Este sistema, muy bien conseguido, está en uso en unos 240 buques de doce marinas. Está en desarrollo una versión de lanzamiento vertical.



Arriba: Lanzamiento de un misil ASROC desde el castillo de una fragata norteamericana. Su elemento ofensivo consiste en un torpedo Mk 46 o una carga de profundidad nuclear.

Derecha: Un SUBROC en su trayectoria aérea, después de haber sido lanzado bajo el agua y antes de que su torpedo vuelva al mar.

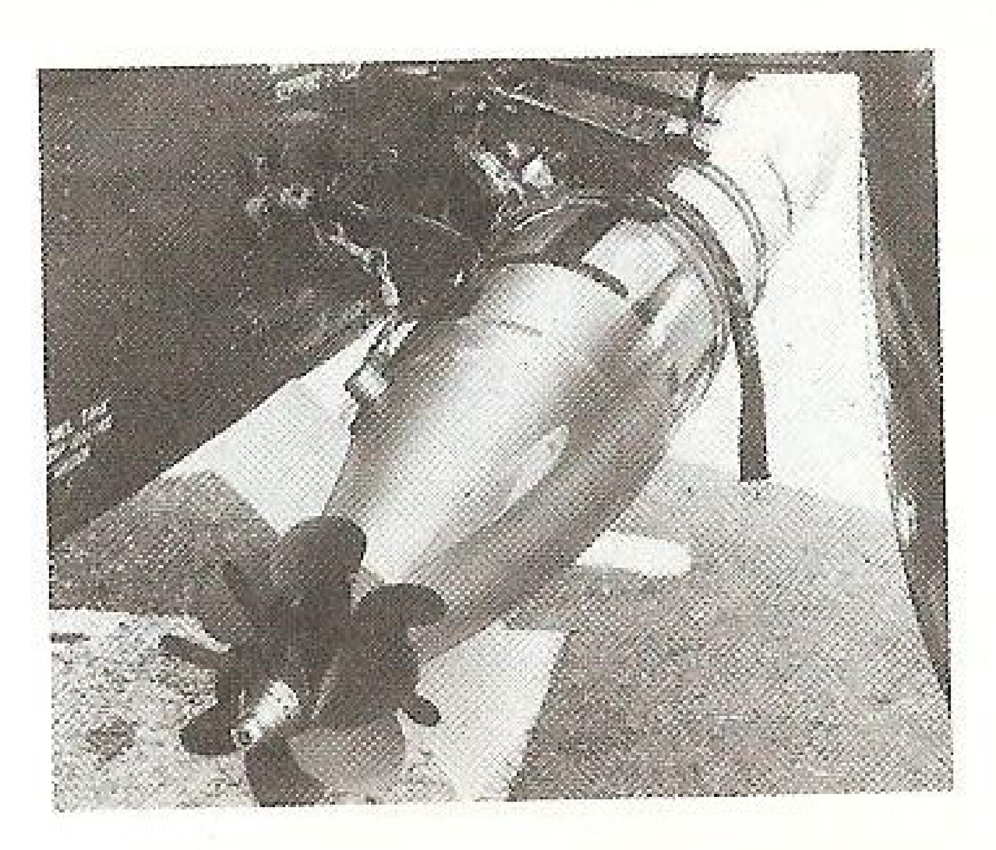


SUBROC (Estados Unidos)
El SUBROC es un misil nuclear, con cabeza de 1 KT, previsto para su utilización contra SSBN enemigos. Se lanza desde un tubo lanzatorpedos normal y tras un corto recorrido submarino rompe la superficie y vuela hasta regresar al agua, hundiéndose su cabeza de combate hasta una profundidad dada en la que hace explosión. Su alcance es de unos 56 km y su velocidad en el aire es superior a Mach 1; el radio letal estimado de la cabeza de combate W-55 es de 5 a 8 km. Algunos SSN norteamericanos pueden llevar SUBROC, cada uno de 4 a 6 misiles. Está prevista la sustitución del SUBROC a finales de los ochenta por el ASW-SOW.

ASW-SOW (Estados Unidos)
El *Anti-Submarine Warfare Stand-Off Weapon* (ASW-SOW) está previsto para reemplazar al sistema SUBROC; podrá lanzarse también desde buques de superficie. El misil irá en el interior de una envuelta en un tubo lanzatorpedos normal; al lanzamiento la envuelta completa abandona el submarino hasta llegar a la superficie, donde se enciende el motor del misil, la envuelta se desprende y el misil se dirige hacia el blanco. La carga de combate puede ser el nuevo torpedo ligero avanzado (ALWT), un torpedo Mk 46 (buques de superficie) o una bomba de profundidad nuclear.



Arriba: Una cápsula simulada de pruebas Boeing ASW-SOW en el momento de embarcarse en un submarino para un lanzamiento de pruebas.



Arriba: Uno de los excelentes torpedos Mk 46 montado en un helicóptero SH-3. Esta arma está actualmente en uso al menos en 21 países.

Torpedo Mk 46 (Estados Unidos)
Este torpedo está en uso en no menos de 21 marinas. Es de gran profundidad, alta velocidad y puede lanzarse desde buques de superficie, helicópteros o aviones; también puede llevarse en el sistema ASROC o Ikara. El torpedo Mk 46 tiene un sensor acústico activo/pasivo para ataque a submarinos. La creciente velocidad de los SSN soviéticos, junto con la nueva pintura anecoica que atenúa de forma importante la respuesta acústica, han llevado al programa de mejoras a corto plazo (NEARTIP) que se aplicará tanto a los torpedos Mk 46 de nueva fabricación como a los ya en servicio.

El Mk 46 se utiliza también en el sistema CAPTOR, en el cual un torpedo encapsulado queda fondeado en aguas profundas y se lanza al detectarse un blanco hostil adecuado. Estas minas pueden fondearse por buques de superficie, aeronaves o submarinos.



Arriba: Minas CAPTOR en un P-3 Orion. Las minas convencionales esperan a que el blanco se aproxime a su radio de acción, pero la CAPTOR lanza su torpedo Mk 46 a la caza de su víctima.

Torpedo Ligero Avanzado (ALWT) (Estados Unidos)
Los últimos submarinos soviéticos no sólo son más veloces y capaces de sumergirse a cotas mayores que los anteriores, sino que también se construyen de materiales nuevos y más resistentes. Además, se cubren de pinturas anecoicas que reducen su firma acústica, o incluso, según se dice, de planchas especiales. De manera que, aunque los actuales torpedos pueden mejorarse en cierta medida, el reto es hoy de tal entidad que se necesita un nuevo torpedo; el programa actual norteamericano se llama ALWT. Se supone que habrá de tener tamaño y peso similares al Mk 46, aunque se hace lo posible para aumentar la velocidad, elemento de primordial importancia. Se utiliza un sistema de energía química almacenada (SCEPS) y se trata de emplear una cabeza de combate con energía dirigida para lograr la necesaria capacidad penetrante.


9 788476 345795
10034
30